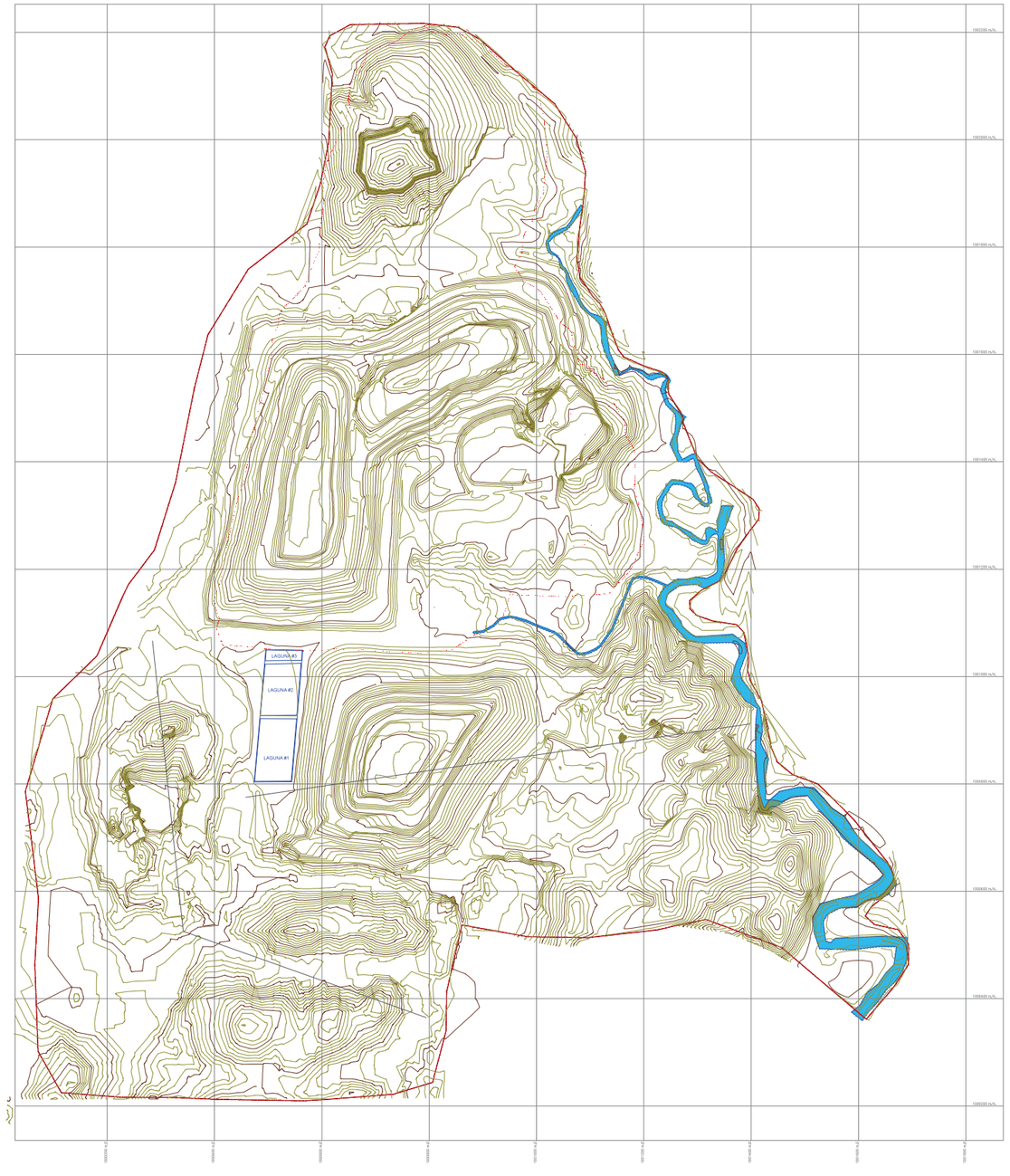
ANEJO 1: PLANOS





AUTORIDAD DE ASEO

REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA

AUTOR:

ineco

ESCALA:

1/10000

0 10 20 30 40metros

Gráfica en A3

FECHA:

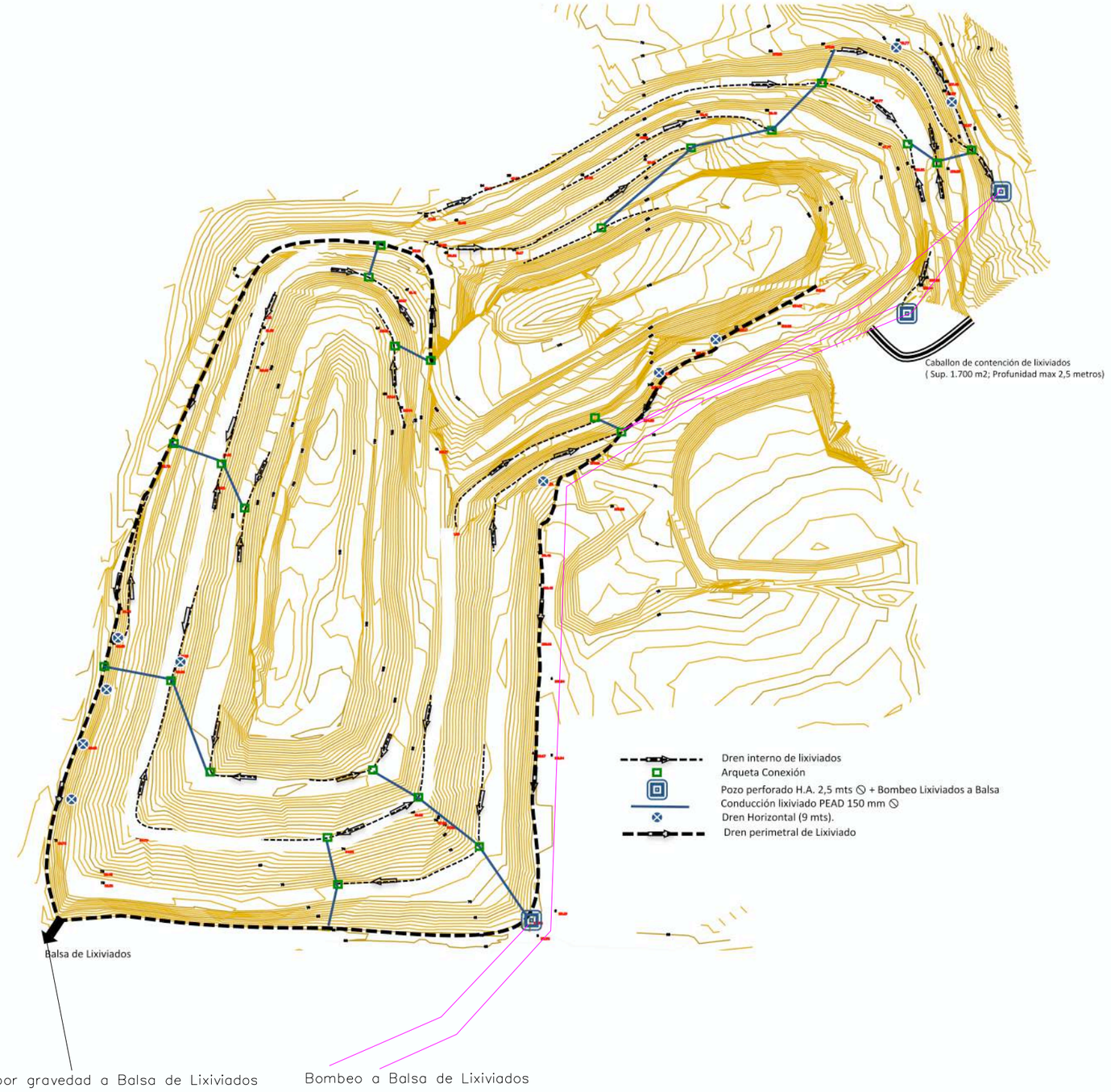
MAYO 2017

TÍTULO DEL PLANO:

Topográfico

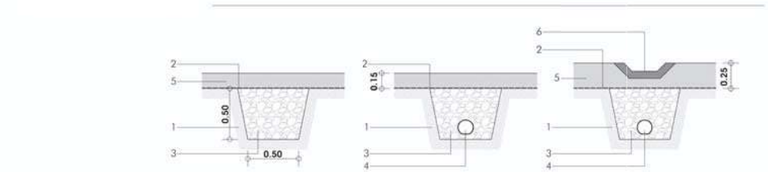
Nº DE PLANO 1

Hoja de

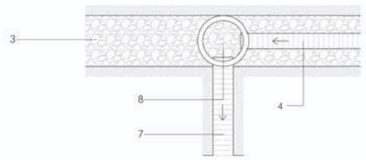


AUTORIDAD DE ASEO	REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA	AUTOR: ineco	ESCALA: 1/2000 — 0 10 20 30 40metros — Gráfica en A3	FECHA: MAYO 2017	TÍTULO DEL PLANO: Control de drenaje de Lixiviados Etapa II y III Norte	Nº DE PLANO 2 — Hoja 1 de 1

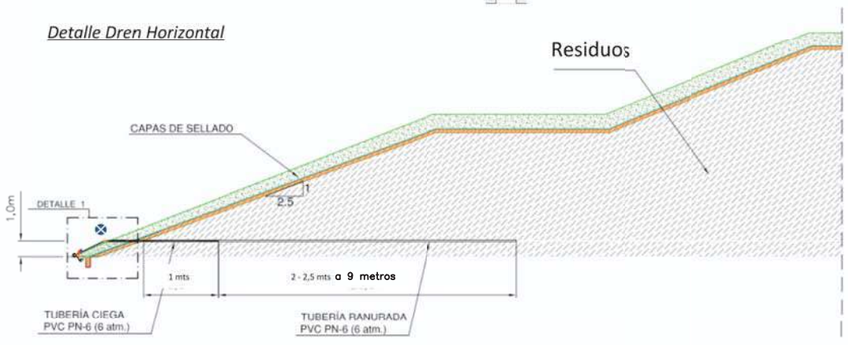
Detalle Zanja Drenante de Lixiviados

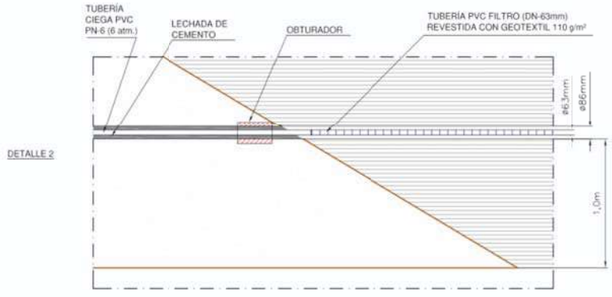


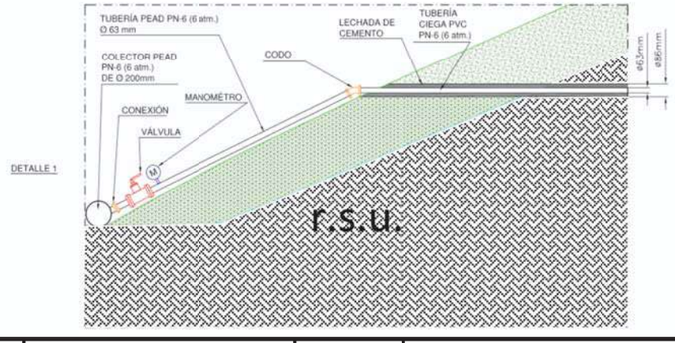
1. MASA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (R.S.U)
2. LÁMINA GEOTEXTIL
3. MATERIAL DE DRENAJE GRAVA Ø100-200mm.
4. TUBO PEAD DREN DE Ø100 mm CON PDTE. >2%
5. MATERIAL DE COBERTURA
6. CUNETA DE HORMIGÓN.POSICIÓN VARIABLE
7. TUBO DE CONDUCCIÓN POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD Ø150-250 mm
8. ARQUETA DE CONEXIÓN



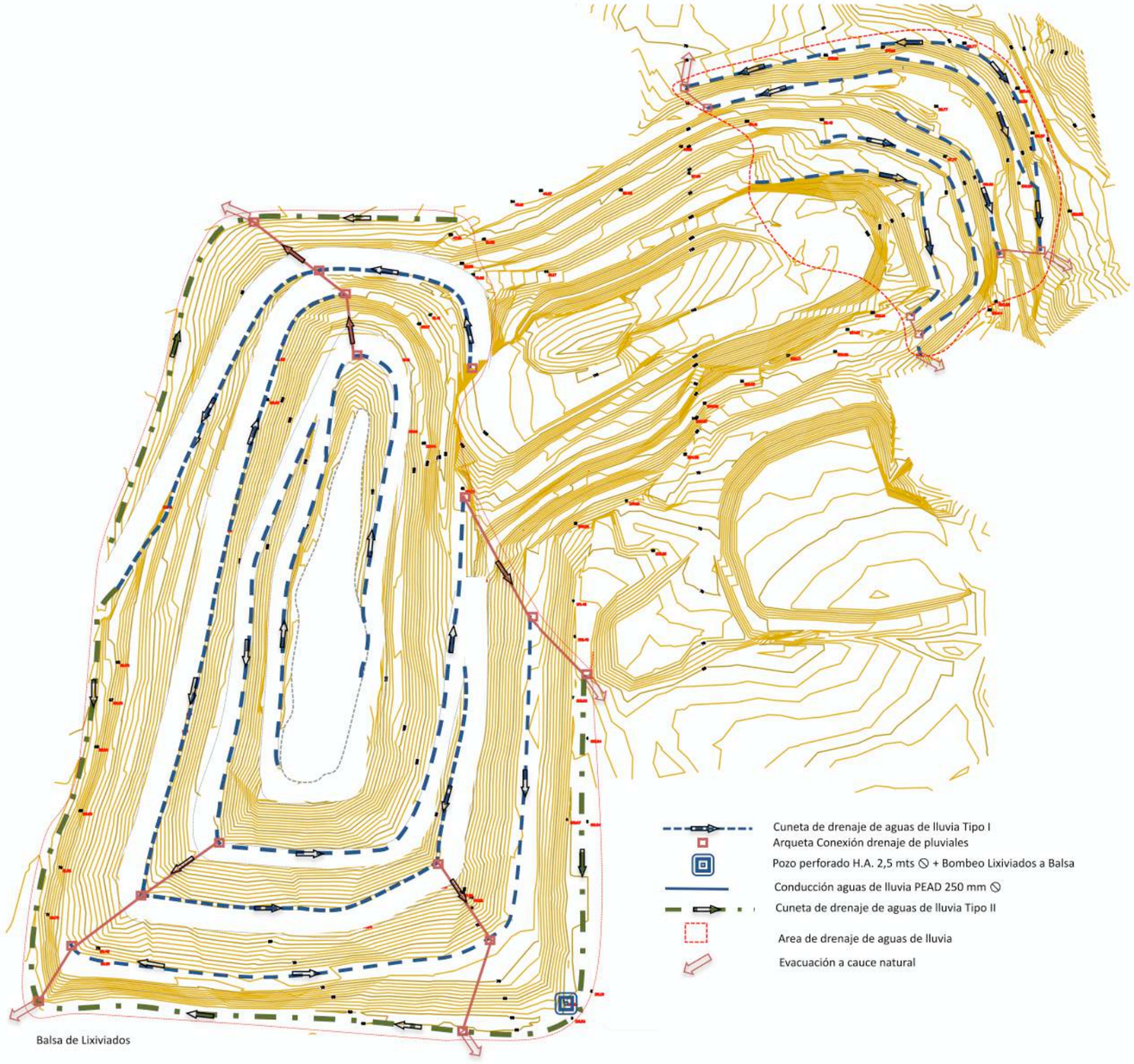
Detalle Dren Horizontal







AUTORIDAD DE ASEO	REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA	AUTOR: ineco	ESCALA: 1/2000 — 0 10 20 30 40metros — Gráfica en A3	FECHA: MAYO 2017	TÍTULO DEL PLANO: Detalle de control de Lixiviados Etapa II y III Norte	Nº DE PLANO 3 — Hoja 1 de 1



AUTORIDAD DE ASEO

REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA

AUTOR: ineco

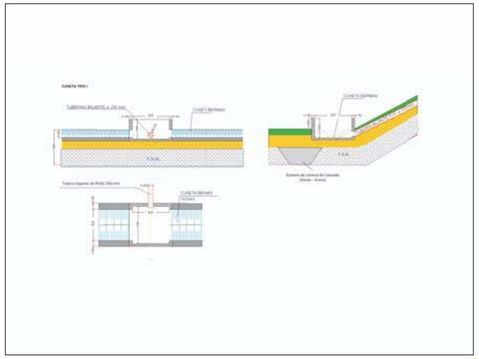
ESCALA: 1/2000 — 0 10 20 30 40metros — Gráfica en A3

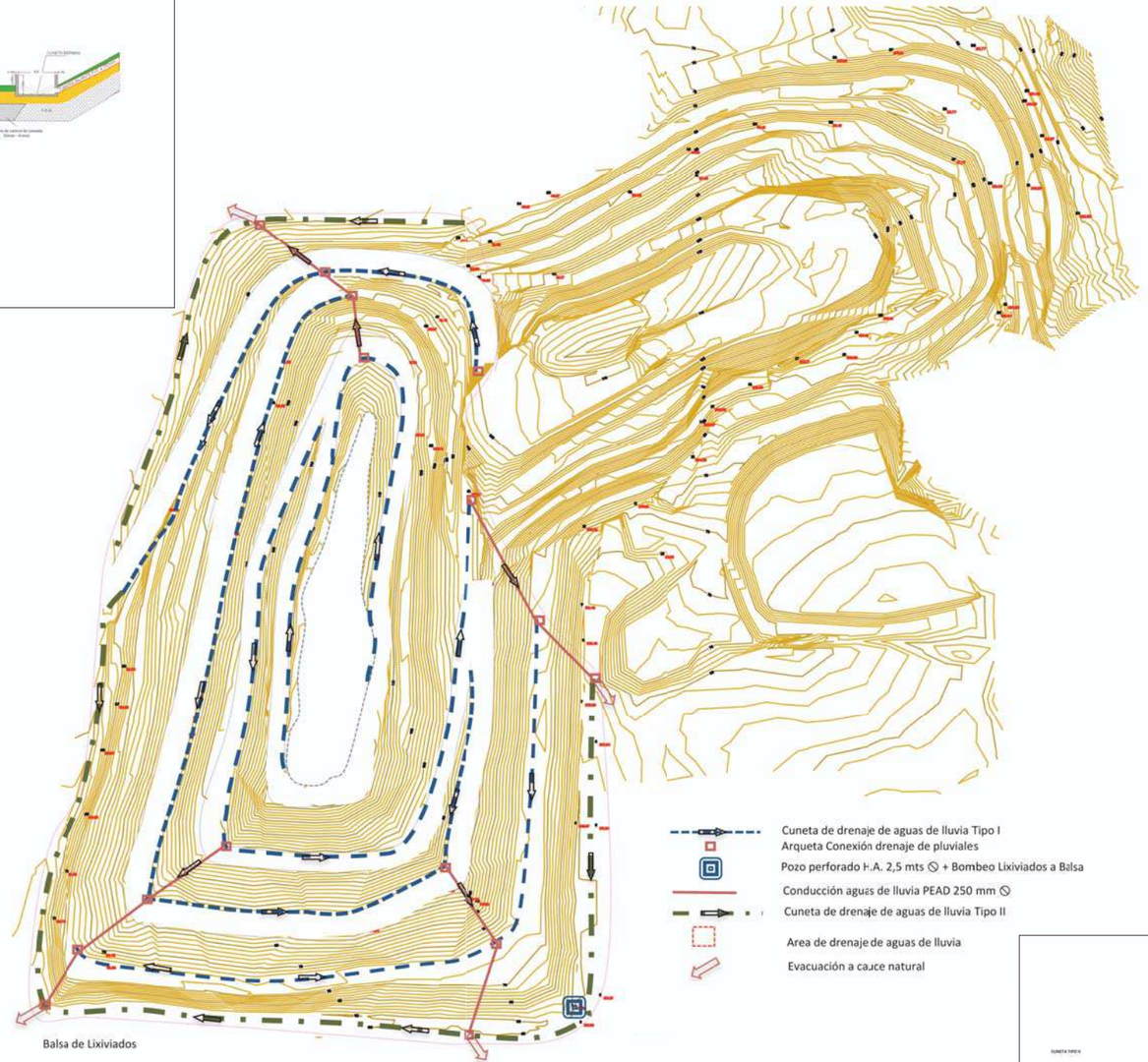
FECHA: MAYO 2017

TÍTULO DEL PLANO: Drenaje de agua de lluvia Etapa II y III Norte

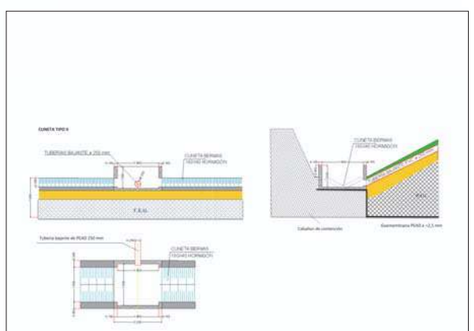
Nº DE PLANO 4

Hoja 1 de 1





Cuneta de drenaje de aguas de lluvia Tipo I
Arqueta Conexión drenaje de pluviales
Pozo perforado H.A. 2,5 mts ⦰ + Bombeo Lixiviados a Balsa
Conducción aguas de lluvia PEAD 250 mm ⦰
Cuneta de drenaje de aguas de lluvia Tipo II
Area de drenaje de aguas de lluvia
Evacuación a cauce natural



AUTORIDAD DE ASEO

REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIO
DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA

AUTOR:

ineco

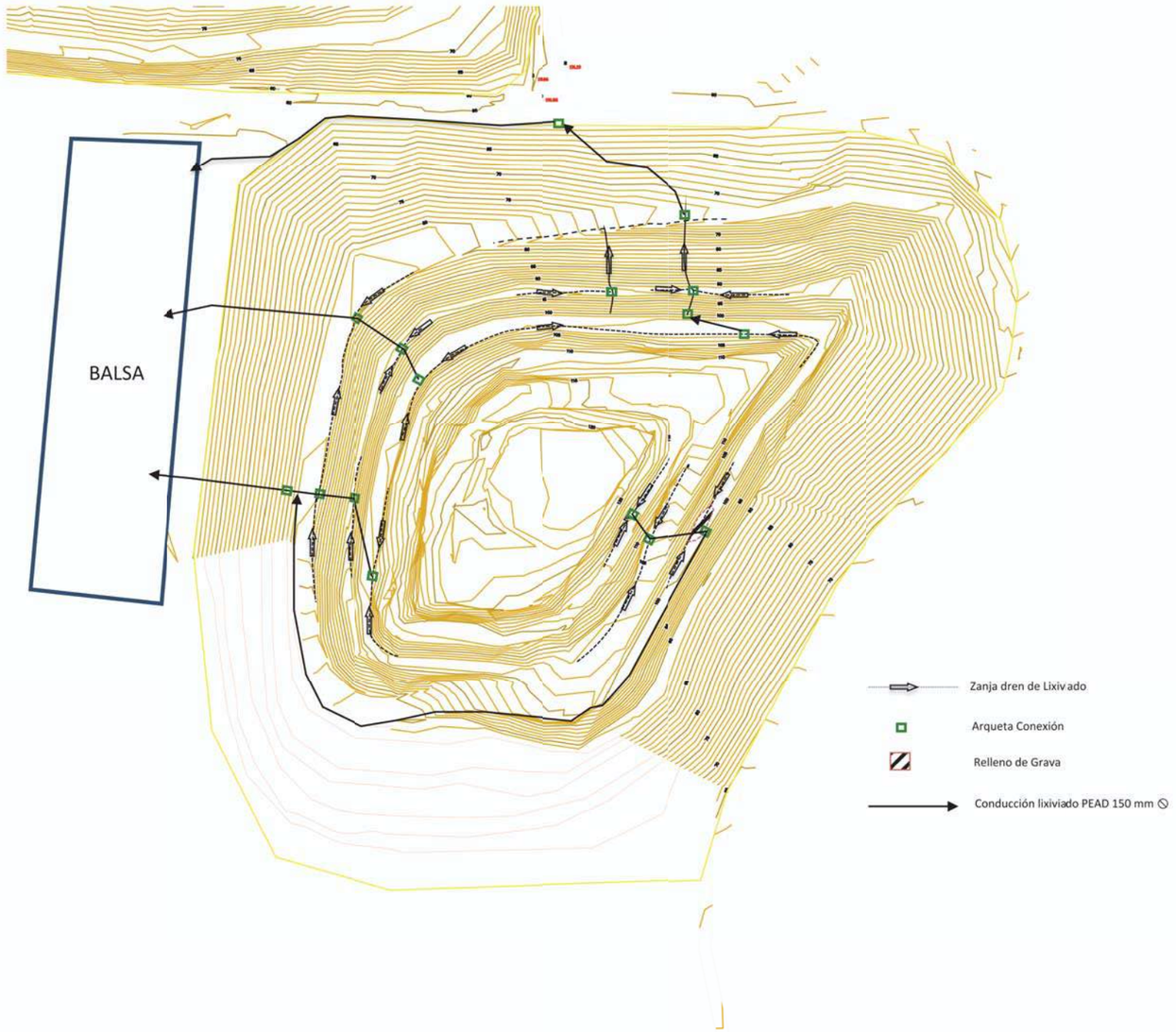
ESCALA:
1/2000
0 10 20 30 40metros
Gráfica en A3

FECHA:
MAYO 2017

TÍTULO DEL PLANO:
Detalles Drenaje de agua de lluvia
Etapa II y III Norte

Nº DE PLANO 5

Hoja 1 de 1



AUTORIDAD DE ASEO

TITULO

REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIO
DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA

AUTOR:

ineco

ESCALA:

1/2000

0 10 20 30 40metros

Gráfica en A3

FECHA:

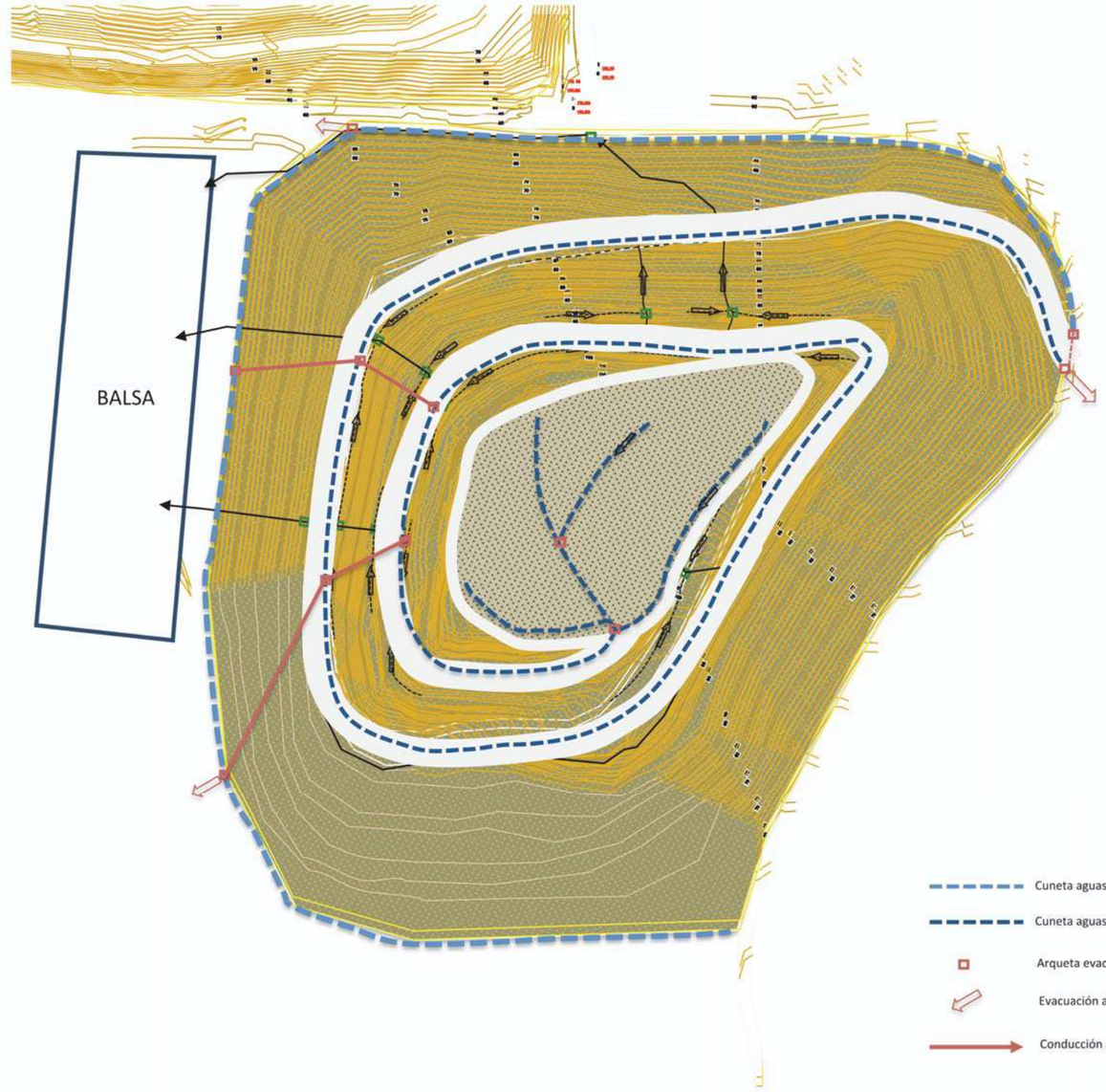
MAYO 2017

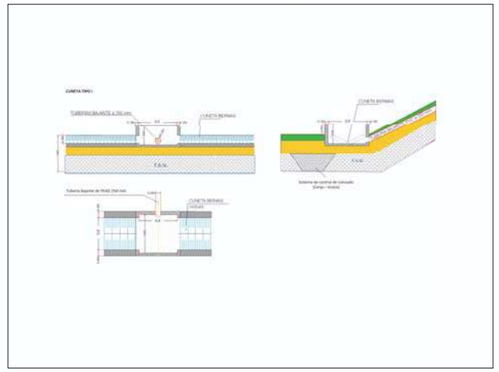
TÍTULO DEL PLANO:

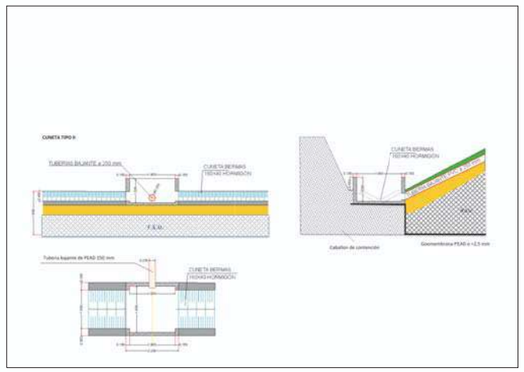
Control de lixiviados Etapa I

Nº DE PLANO 6

Hoja 1 de 1







Cuneta aguas lluvia Perimetral Tipo II

Cuneta aguas lluvia Tipo I

Arqueta evacuaciond e aguas lluvia

Evacuación a cauce natural

Conducción agua lluvia PEAD 250 mm

AUTORIDAD DE ASEO

TITULO:
REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA

AUTOR:
ineco

ESCALA:
1/2000
0 10 20 30 40metros
Gráfica en A3

FECHA:
MAYO 2017

TÍTULO DEL PLANO:
Control de Escorrentía Etapa I

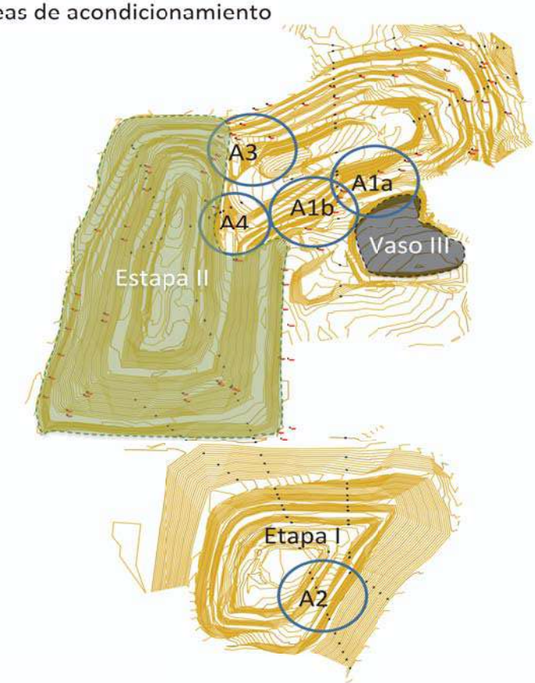
Nº DE PLANO 7

Hoja 1 de 1



Vida Útil	Áreas	Vida Útil (años)	Total (años)
Macro Zona Norte	Acondicionamiento	0,477	28,66
	Vaso III Norte (ampliación)	17,664	
	Vaso III Sur (ampliación)	10,516	
Macro Zona Sur	Vaso Cantera	27,59	35,65
	Unión Cantera - Etapa I	8,06	
			64,31

Areas de acondicionamiento



AUTORIDAD DE ASEO

REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA

AUTOR: ineco

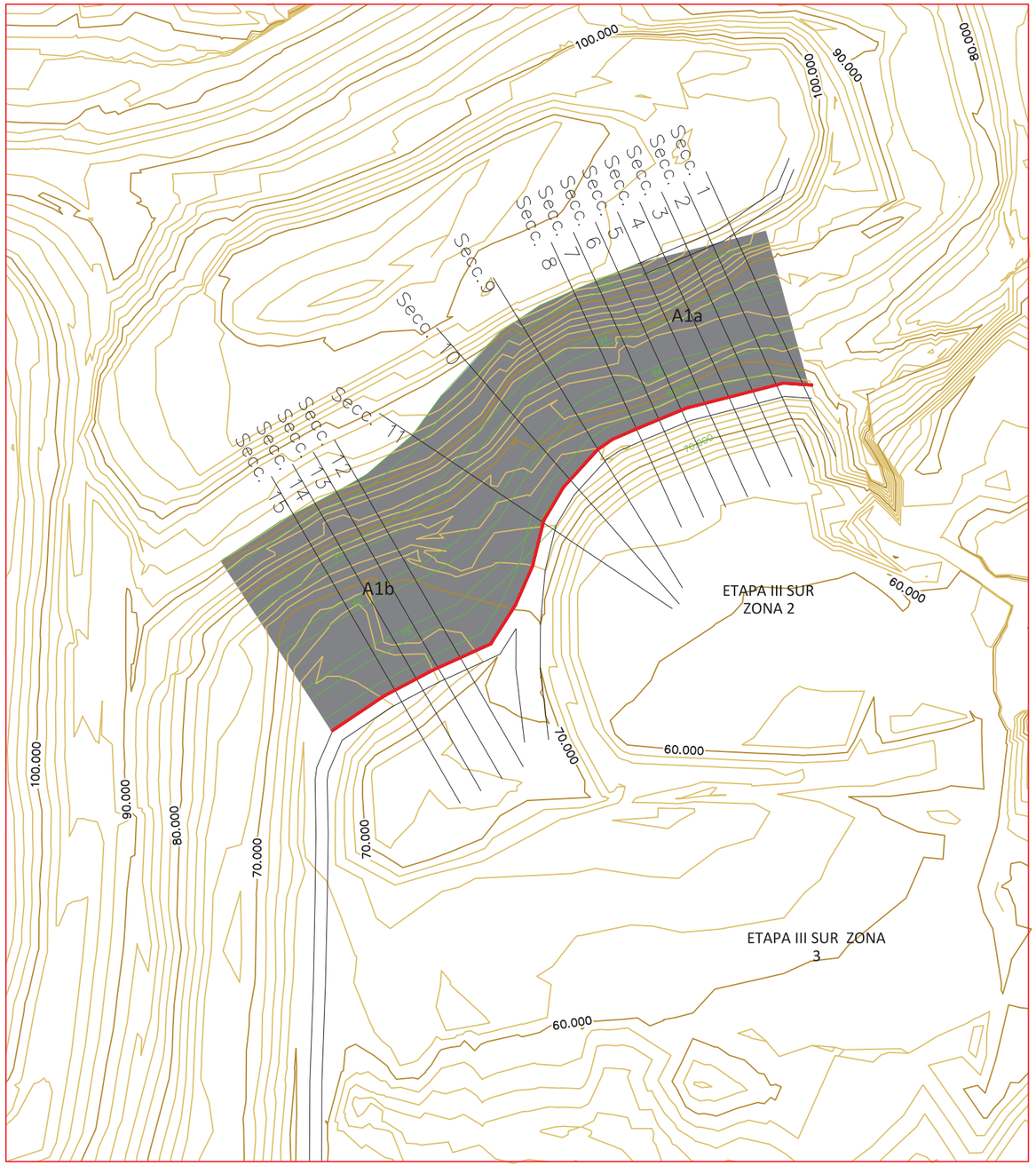
ESCALA: 1/2000 — 0 10 20 30 40metros — Gráfica en A3

FECHA: MAYO 2017

TÍTULO DEL PLANO: Acondicionamiento, ampliaciones y vida útil

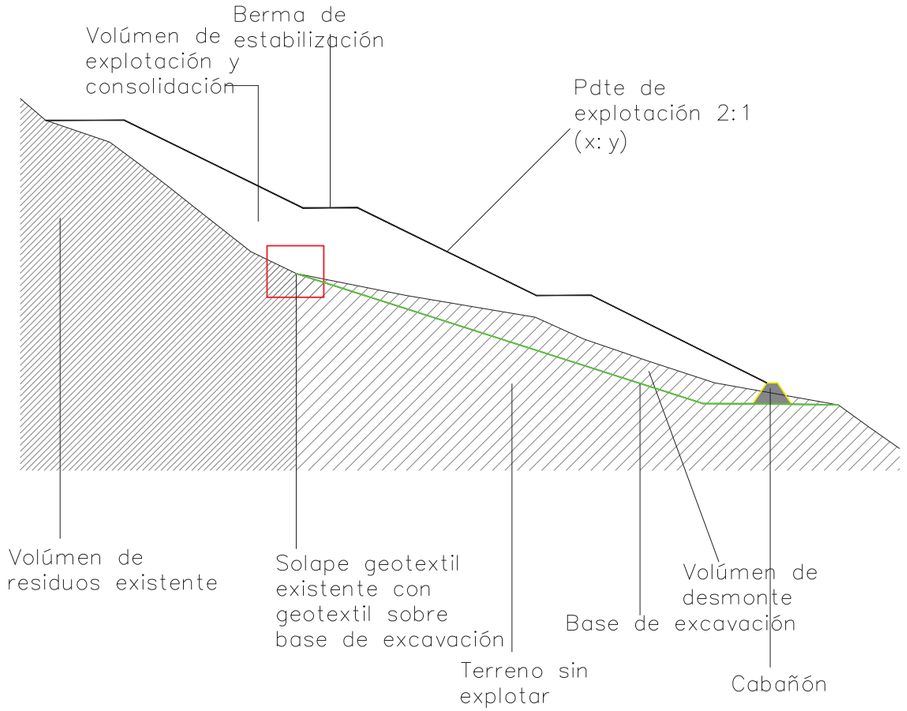
Nº DE PLANO 8

Hoja 1 de 1



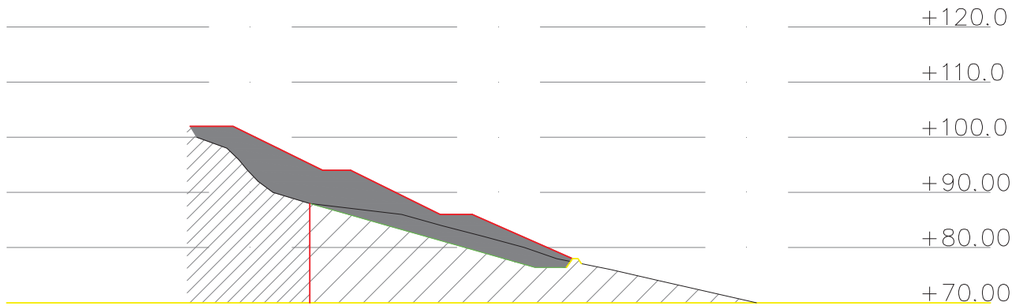
zona de explotación. A1

SECCIÓN TIPO. ESQUEMA.

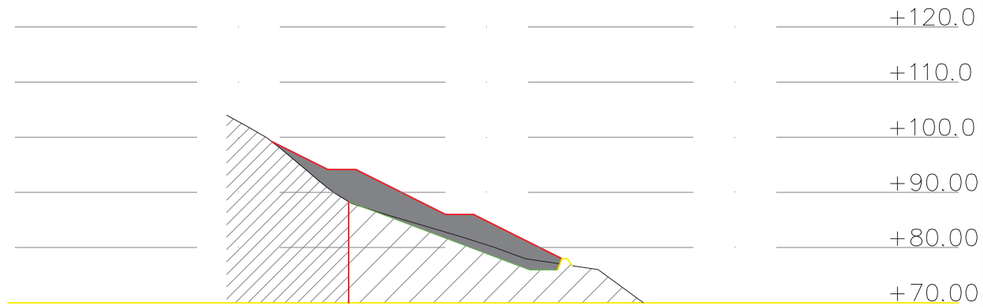


AUTORIDAD DE ASEO	TÍTULO: REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIOA DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA	AUTOR: ineco	ESCALA: 1/2000 (0 10 20 30 40metros) Numérica En Gráfica en A3	FECHA: MAYO 2017	TÍTULO DEL PLANO: Solape (Etapa IIINorte con III Sur) / N° DE PLANO 9 / Hoja de

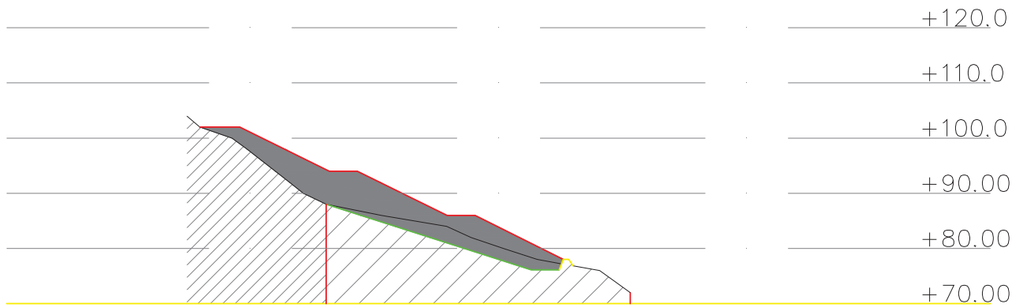
zona de explotación. A1. Secciones 1. 1/1000



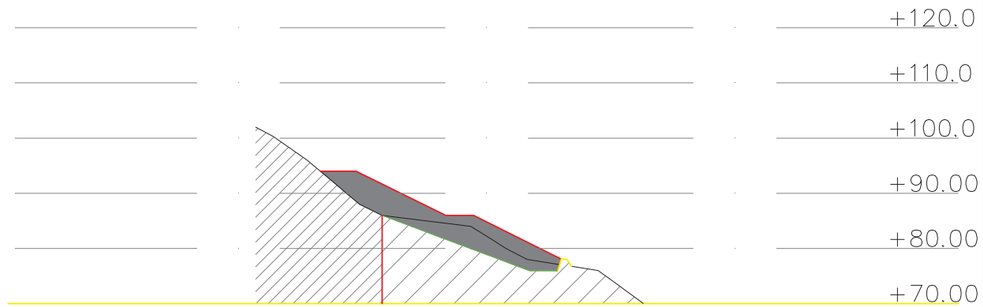
Sección 1_A1a



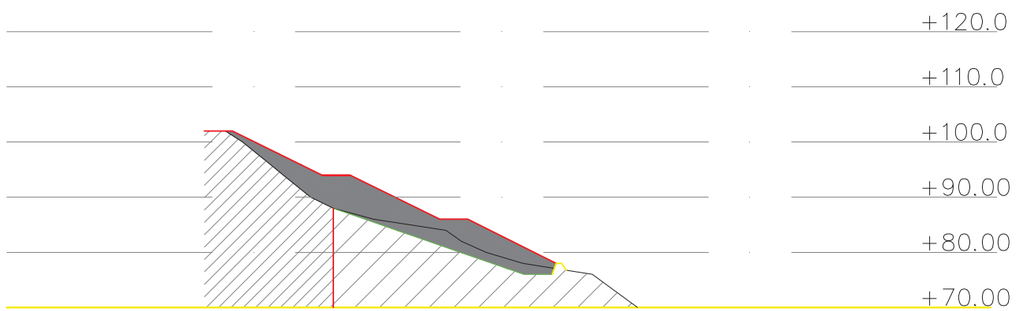
Sección 4_A1a



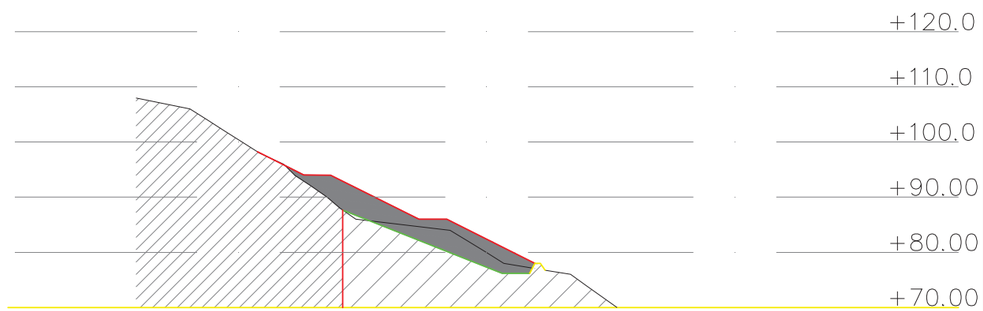
Sección 2_A1a



Sección 5_A1a



Sección 3_A1a



Sección 6_A1a

AUTORIDAD DE ASEO AA

TÍTULO:
REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIOA DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA

AUTOR:
ineco

ESCALA:
1/1000
0 10 20 30 40metros
Gráfica en A3

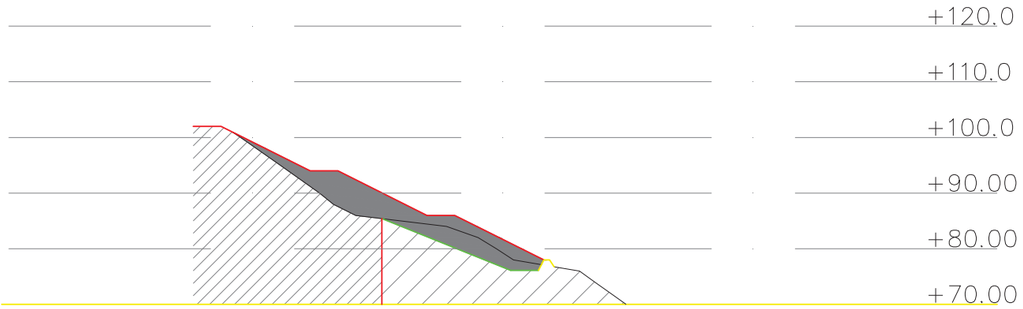
FECHA:
MAYO 2017

TÍTULO DEL PLANO:
SECCIONES SOLAPE ETAPA III NORTE – III SUR

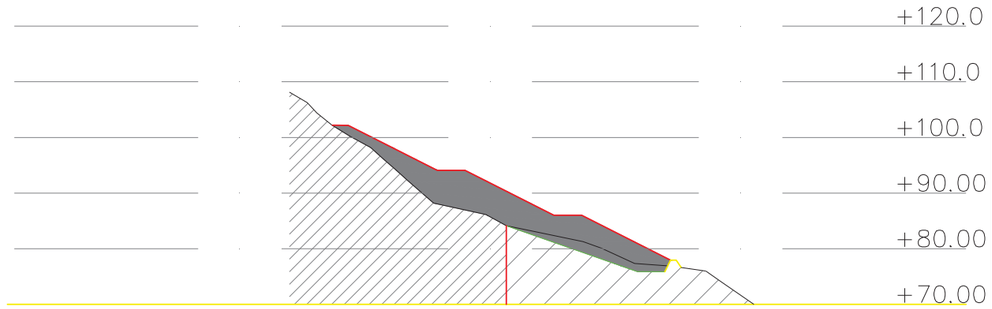
Nº DE PLANO
10

Hoja de

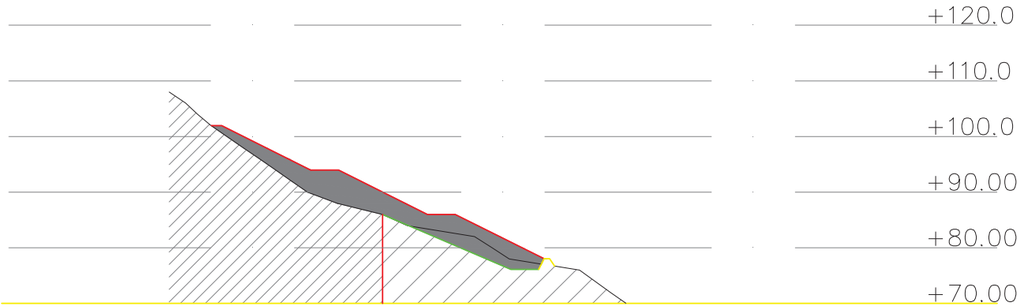
zona de explotación. A1. Secciones 2. 1/1000



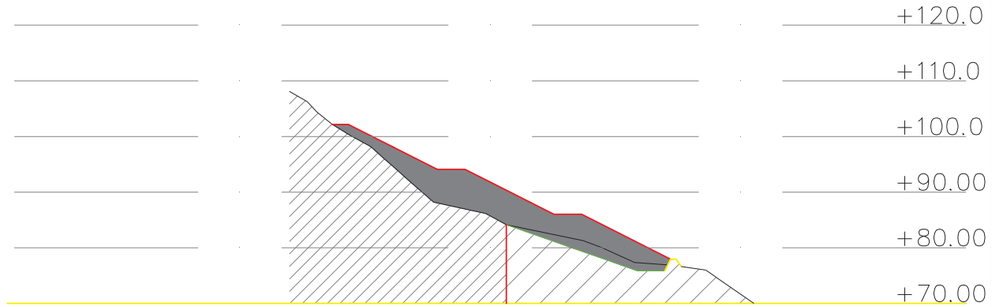
Sección 7_A1a



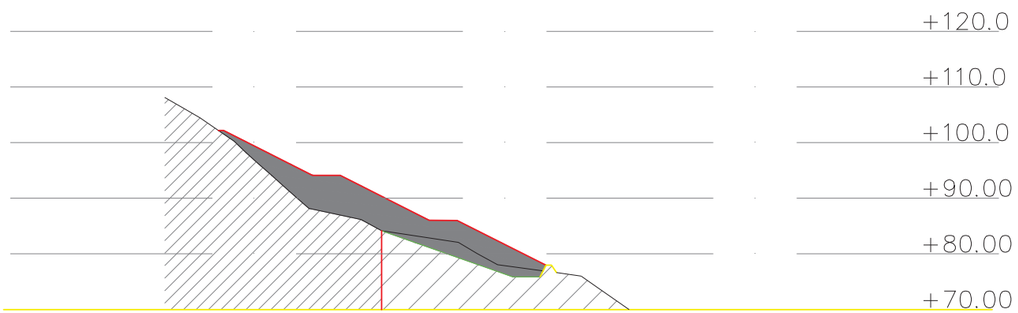
Sección 10



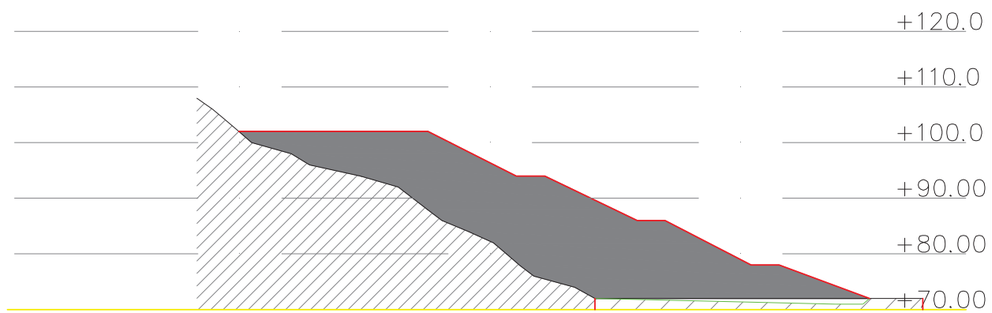
Sección 8_A1a



Sección 11

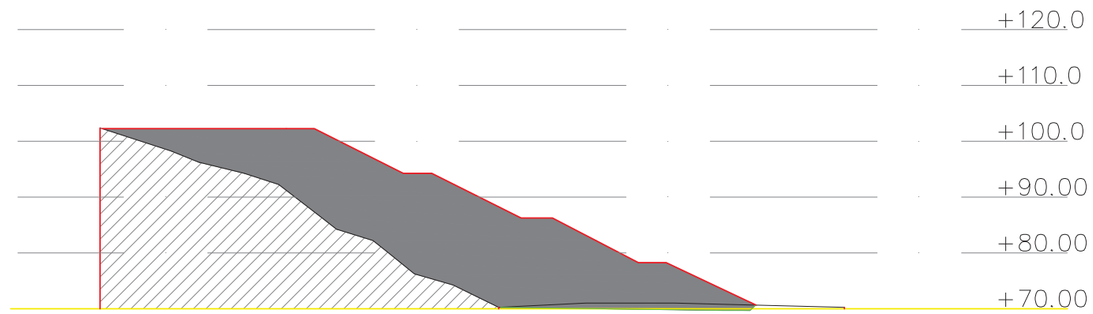


Sección 9

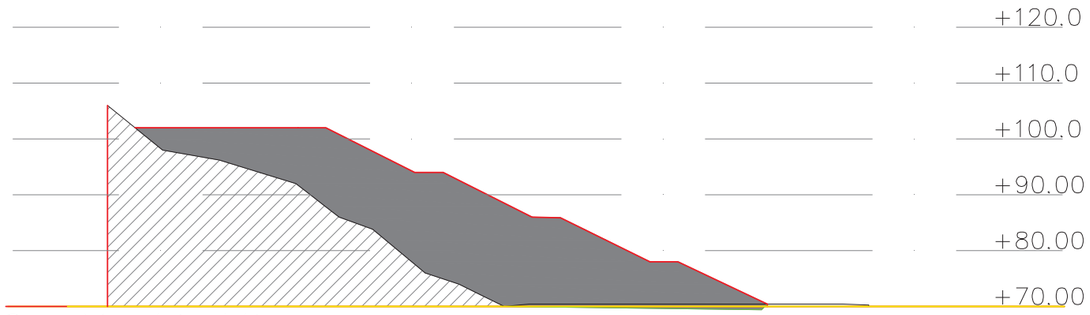


Sección 12_A1b

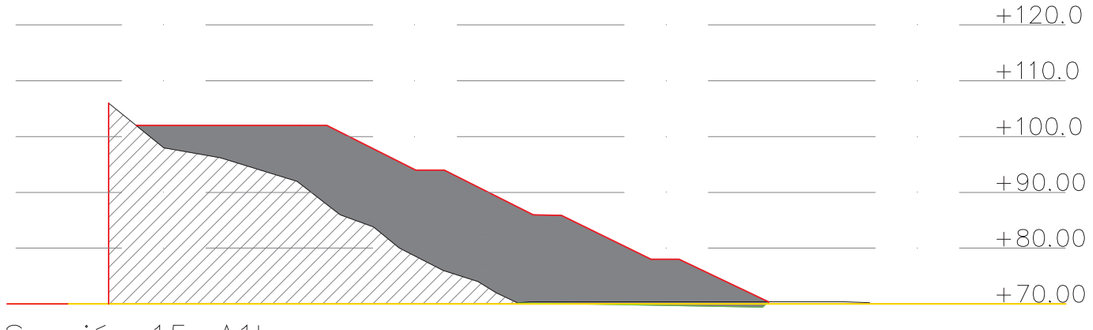
AUTORIDAD DE ASEO	TÍTULO: REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIOA DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA	AUTOR: ineco	ESCALA: 1/1000 (0 10 20 30 40metros) Numérica En A3 Gráfica en A3	FECHA: MAYO 2017	TÍTULO DEL PLANO: SECCIONES SOLAPE ETAPA III NORTE – III SUR	N° DE PLANO 11 Hoja de



Sección 13_A1b



Sección 14_A1b



Sección 15_A1b

AUTORIDAD DE ASEO

TÍTULO:
REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIOA DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA

AUTOR:
ineco

ESCALA:
1/1000
0 10 20 30 40metros
Numérica En A3 Gráfica en A3

FECHA:
MAYO 2017

TÍTULO DEL PLANO:
SECCIONES SOLAPE ETAPA III NORTE – III SUR

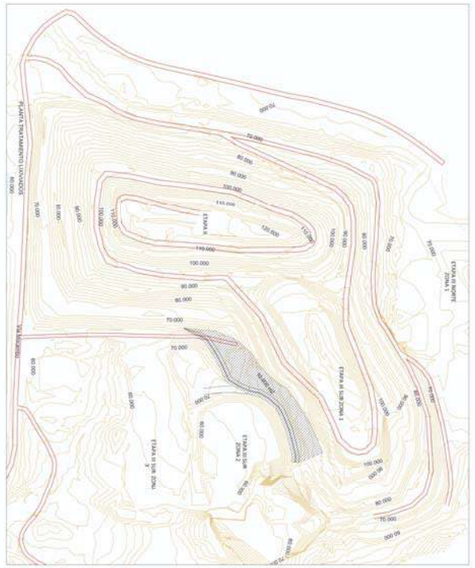
N° DE PLANO 12

Hoja de

SECCION TIPO IMPERMEABILIZACION DE FONDO

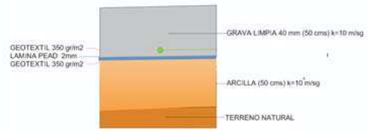


PLANTA

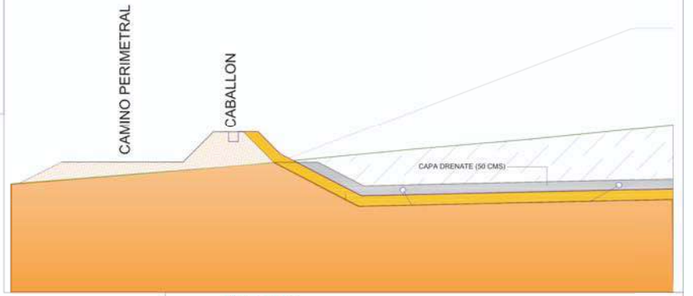


DETALLE 1
Escala 1:20

CAPA IMPERMEABILIZACION DE FONDO



DETALLE 2
Escala 1:100



DETALLE 3
Escala 1:20

Seccion Tipo Drenaje Lixiviado (fondo explanada)



AUTORIDAD DE ASEO

REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIO
DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA

AUTOR:

ineco

ESCALA:

1/2000

0 10 20 30 40metros

Gráfica en A3

FECHA:

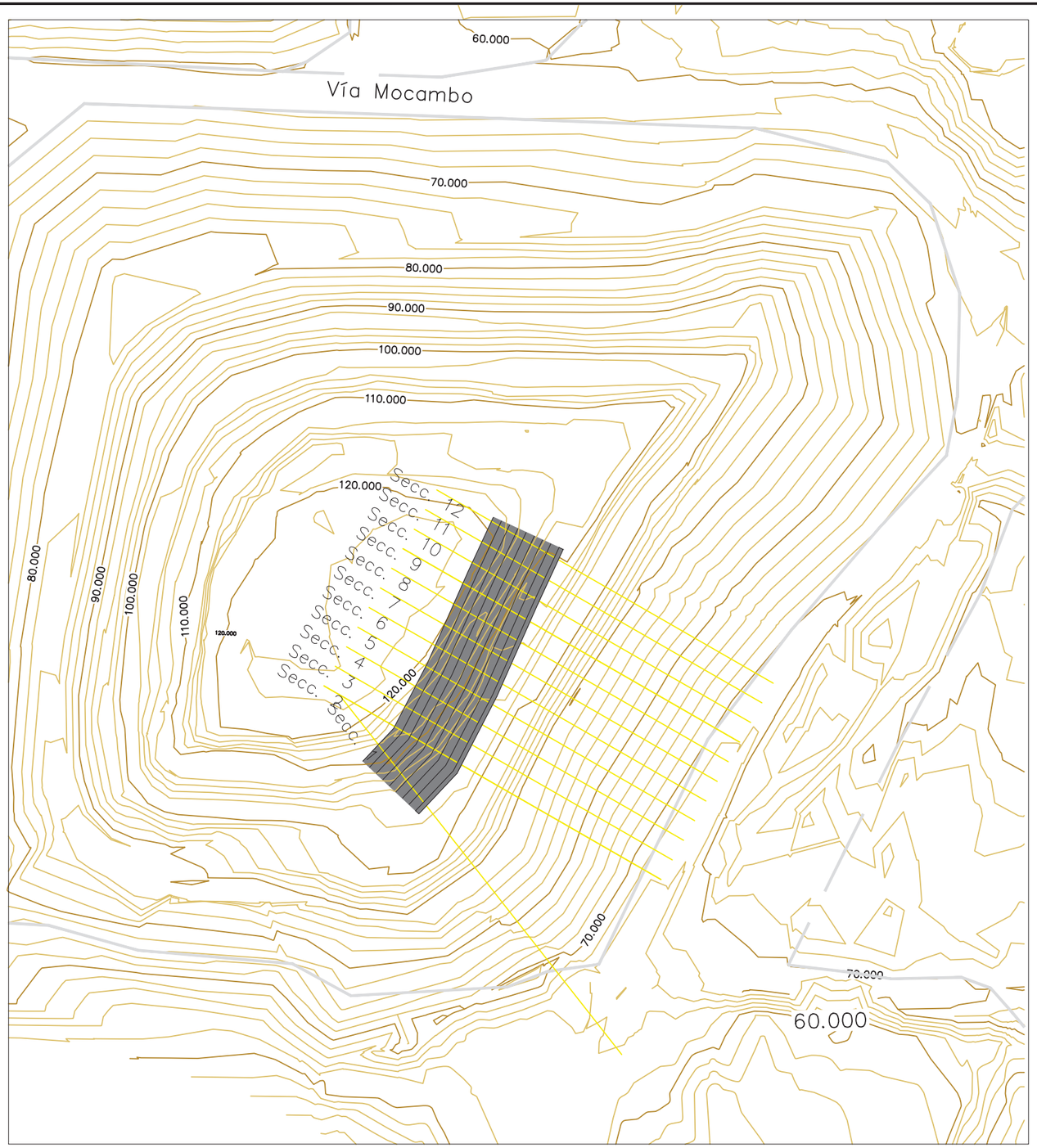
MAYO 2017

TÍTULO DEL PLANO:

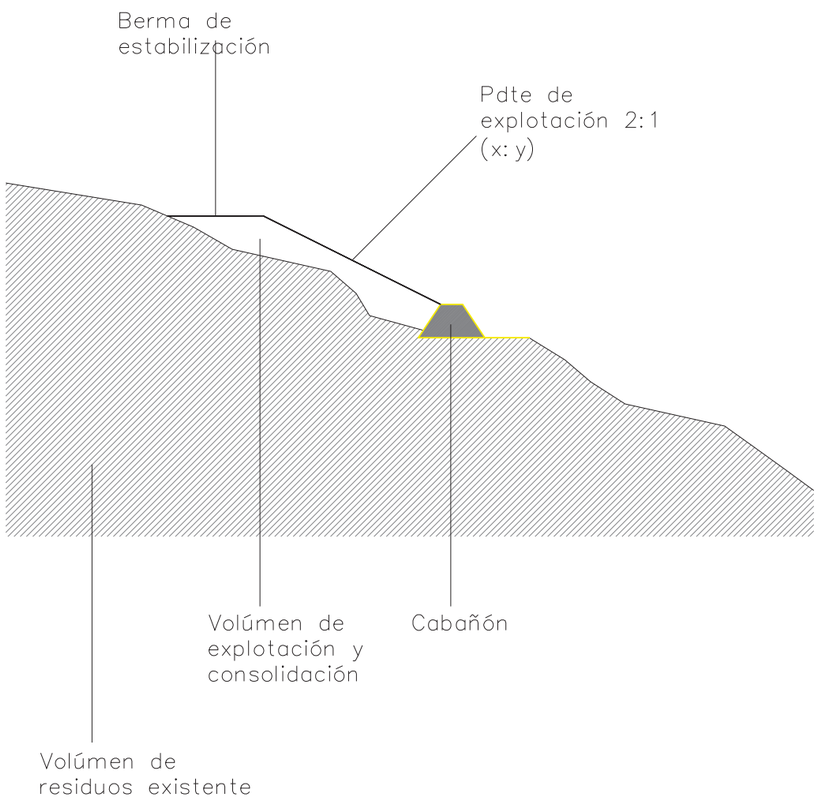
Detalles de impermeabilziación
Etapa III Norte y III Sur

Nº DE PLANO 13

Hoja 1 de 1

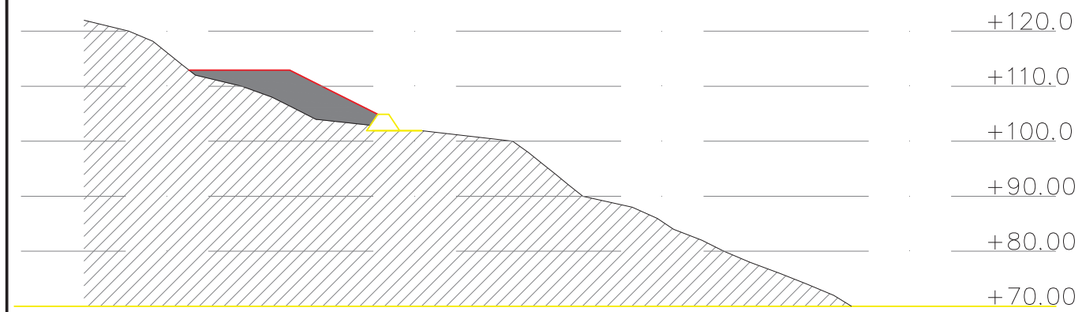


SECCIÓN TIPO. ESQUEMA

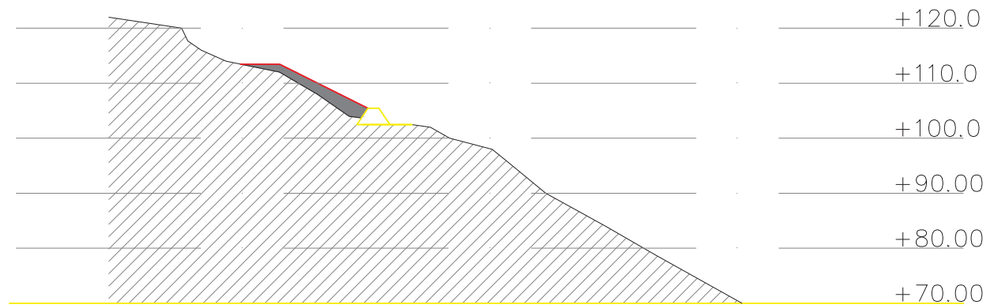


zona de explotación. A2

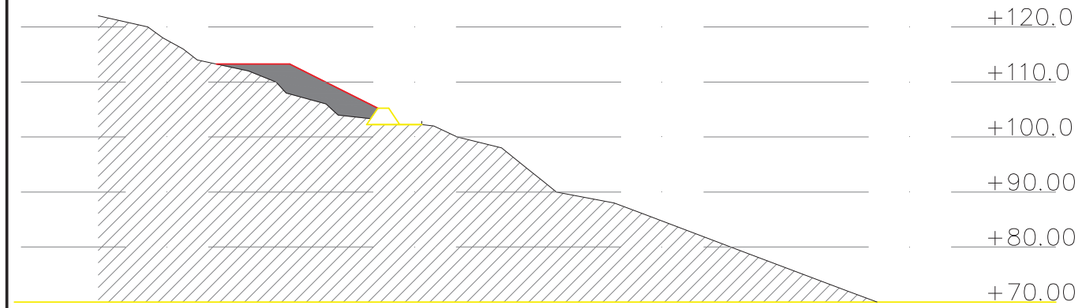
AUTORIDAD DE ASEO	TÍTULO: REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIOA DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA	AUTOR: ineco	ESCALA: 1/2000 Numérica En Gráfica en A3 (0 10 20 30 40 metros)	FECHA: MAYO 2017	TÍTULO DEL PLANO: RELLENO VASO ETAPA I	Nº DE PLANO 14 Hoja de



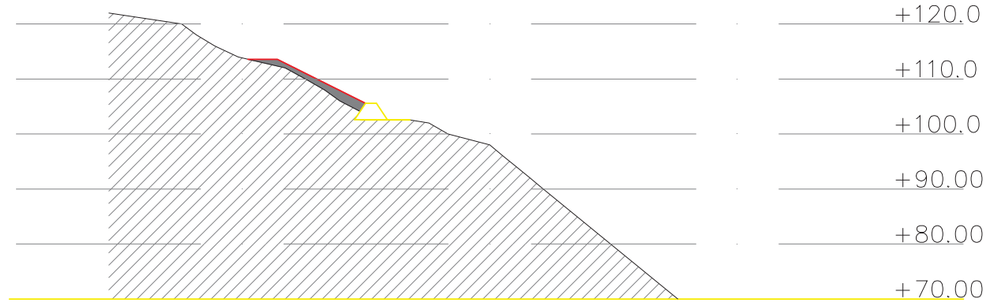
Sección 1



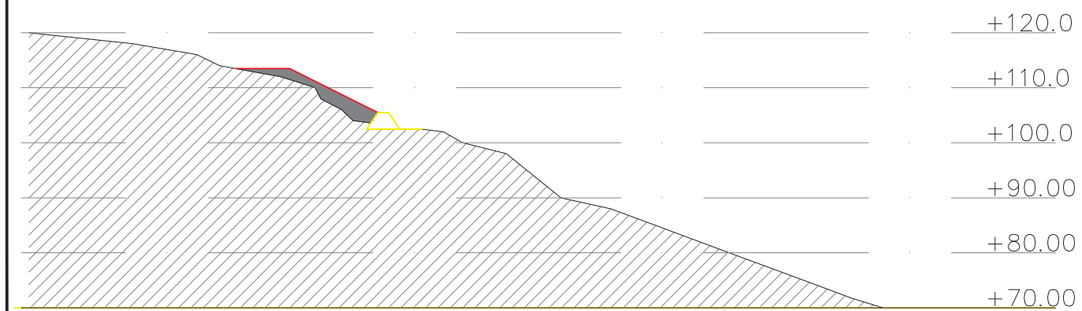
Sección 4



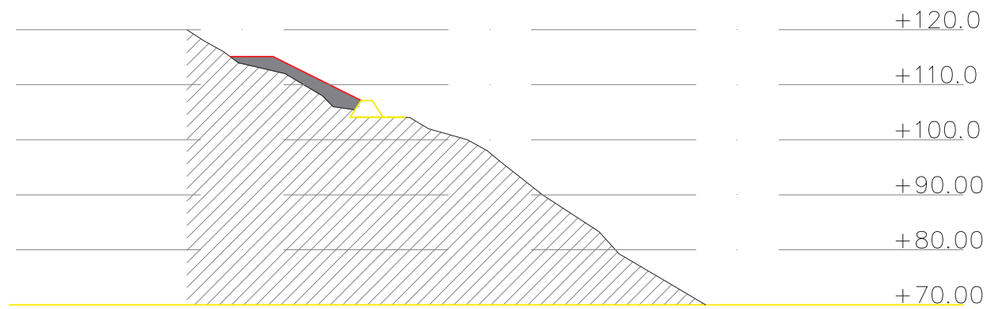
Sección 2



Sección 5



Sección 3



Sección 6

zona de explotación. A2. Secciones 1. 1/1000

AUTORIDAD DE ASEO AA

TÍTULO:
REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIOA DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA

AUTOR:
ineco

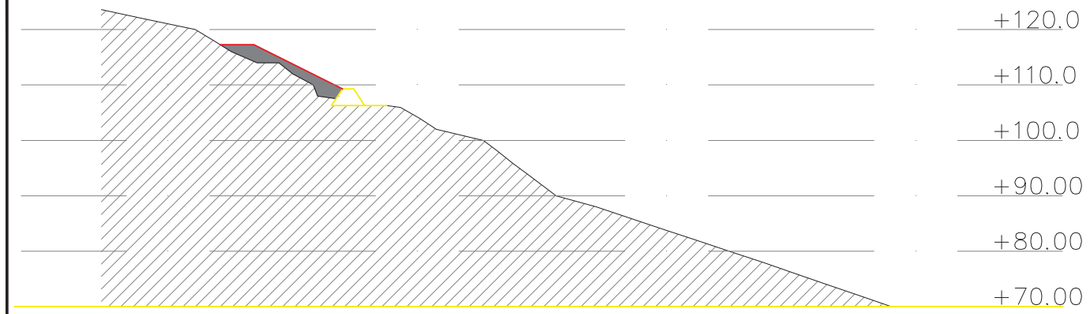
ESCALA:
1/1000
0 10 20 30 40metros
Numérica En A3 Gráfica en A3

FECHA:
MAYO 2017

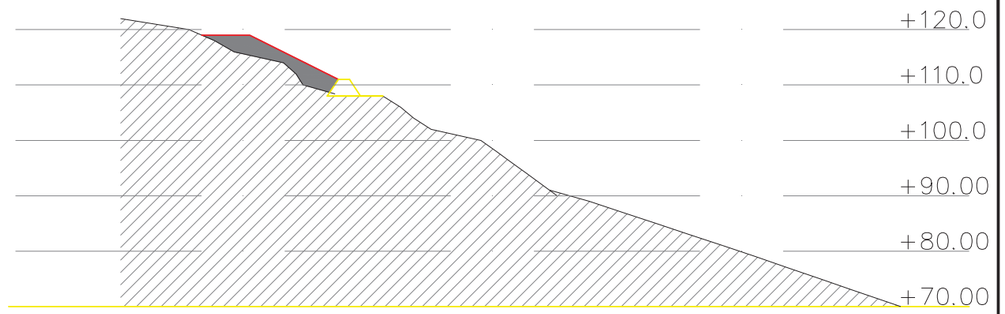
TÍTULO DEL PLANO:
SECCIONES RELLENO ETAPA I

Nº DE PLANO 15

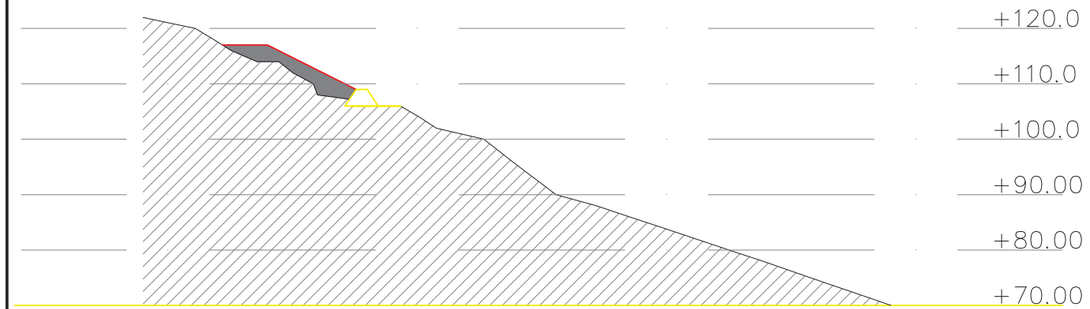
Hoja de



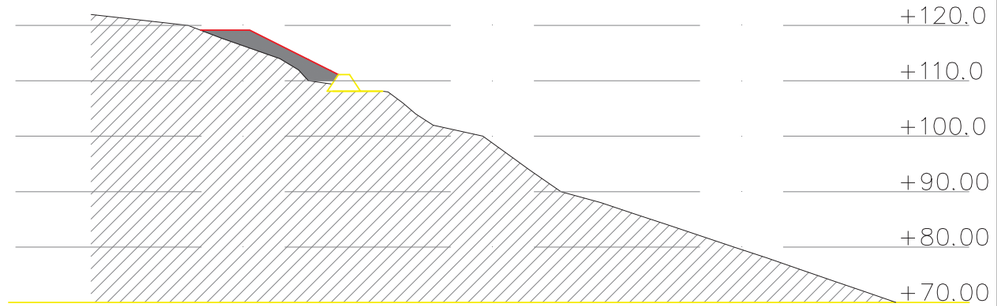
Sección 7



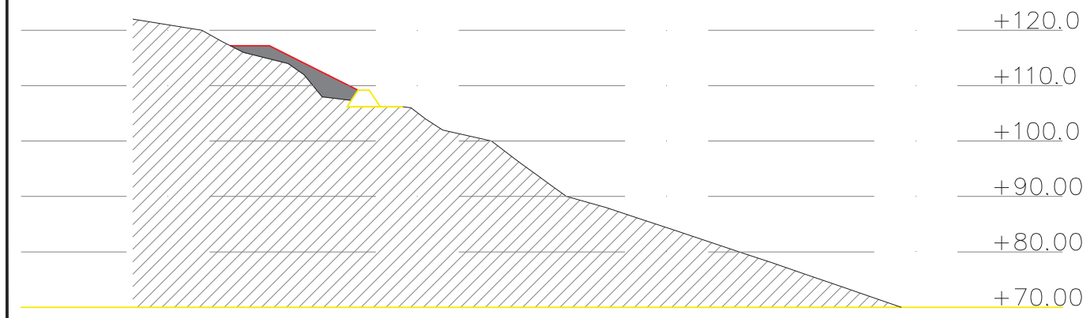
Sección 10



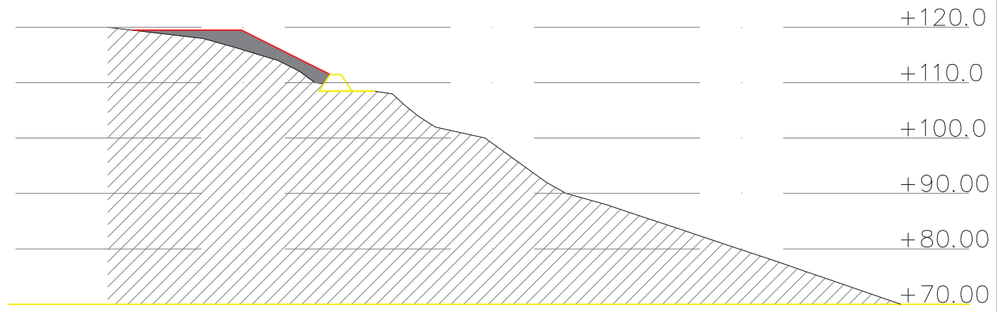
Sección 8



Sección 11



Sección 9



Sección 12

zona de explotación. A2. Secciones 2. 1/1000

AUTORIDAD DE ASEO

TÍTULO:
REFORMULACIÓN DEL RELLENO SANITARIOA DE CERRO PATACÓN. C. PANAMA

AUTOR:
ineco

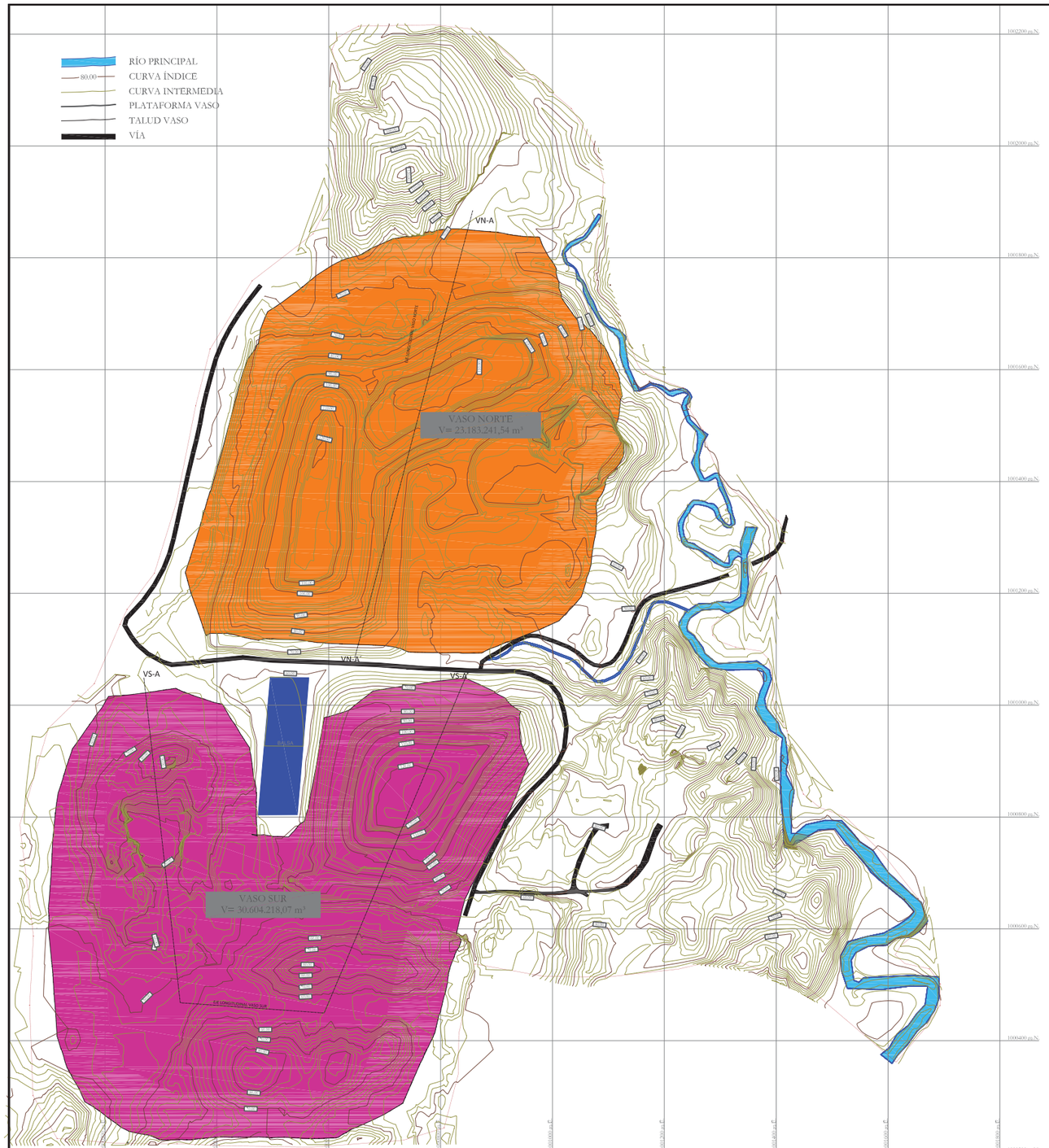
ESCALA:
1/1000
0 10 20 30 40metros
Numérica En A3 Gráfica en A3

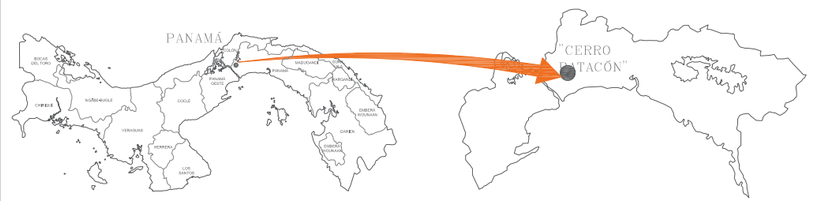
FECHA:
MAYO 2017

TÍTULO DEL PLANO:
SECCIONES RELLENO ETAPA I

Nº DE PLANO 16

Hoja de





VASO NORTE:

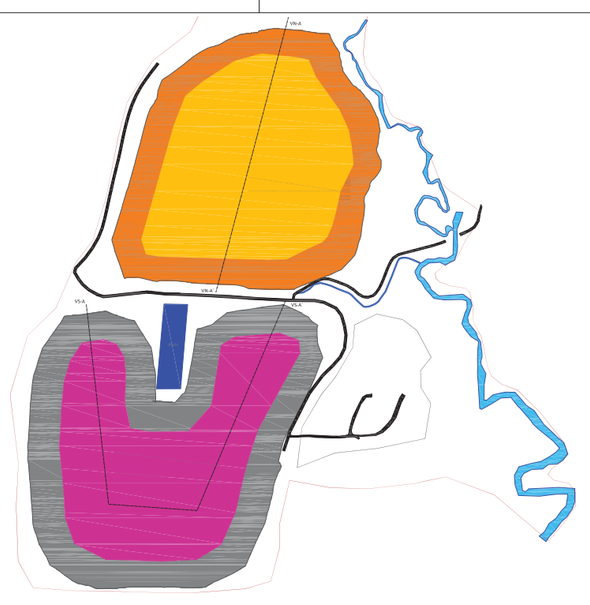
0+000.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00
0+025.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -1,938.48
0+050.00 AREA CORTE= 16.83 AREA TERRAPLEN= -6,636.85
0+075.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -12,257.89
0+100.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -17,759.71
0+125.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -21,247.70
0+150.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -23,790.99
0+175.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -25,212.09
0+200.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -24,143.35
0+225.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -23,637.36
0+250.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -24,781.26
0+275.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -28,448.86
0+300.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -33,144.00
0+325.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -36,906.84
0+350.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -39,525.18
0+375.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -42,384.56
0+400.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -45,544.69
0+425.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -46,277.65
0+450.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -45,932.13
0+475.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -45,822.60
0+500.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -46,084.97
0+525.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -46,902.06
0+550.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -46,664.24
0+575.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -46,080.16
0+600.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -44,521.84
0+625.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -41,270.74
0+650.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -37,122.39
0+675.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -30,994.74
0+700.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -23,166.28
0+725.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -12,807.37
0+750.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -5,827.18
0+775.00 AREA CORTE= 0.10 AREA TERRAPLEN= -729.03
0+783.98 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00

VOLUMEN ACUMULADO CORTE= 506.87
VOLUMEN ACUMULADO TERRAPLEN= -23.183.241,54

VASO SUR:

0+000.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00
0+025.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -7,964.09
0+050.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -21,106.93
0+075.00 AREA CORTE= 0.03 AREA TERRAPLEN= -34,871.58
0+100.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -48,758.91
0+125.00 AREA CORTE= 0.58 AREA TERRAPLEN= -54,675.12
0+150.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -60,040.89
0+175.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -61,792.41
0+200.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -62,764.08
0+225.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -63,504.81
0+250.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -60,973.50
0+275.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -58,553.94
0+300.00 AREA CORTE= 0.31 AREA TERRAPLEN= -53,844.74
0+325.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -47,722.99
0+350.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -41,294.91
0+375.00 AREA CORTE= 0.10 AREA TERRAPLEN= -37,880.77
0+400.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -37,389.10
0+425.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -36,044.41
0+450.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -35,978.38
0+475.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -37,309.35
0+500.00 AREA CORTE= 1.91 AREA TERRAPLEN= -40,033.01
0+525.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -43,163.88
0+550.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -44,848.43
0+575.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -43,573.08
0+600.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -39,858.61
0+625.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -35,061.51
0+650.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -29,557.08
0+675.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -23,555.15
0+700.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -18,389.02
0+725.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -14,459.45
0+750.00 AREA CORTE= 0.23 AREA TERRAPLEN= -11,614.95
0+775.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -9,237.76
0+800.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -5,990.88
0+825.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -2,289.50
0+850.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -95.89
0+859.15 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00

VOLUMEN ACUMULADO CORTE= 94.76
VOLUMEN ACUMULADO TERRAPLEN= -30.604.218,07



AUTORIDAD DE ASEO

TÍTULO:
Reformulación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón. C. Panamá

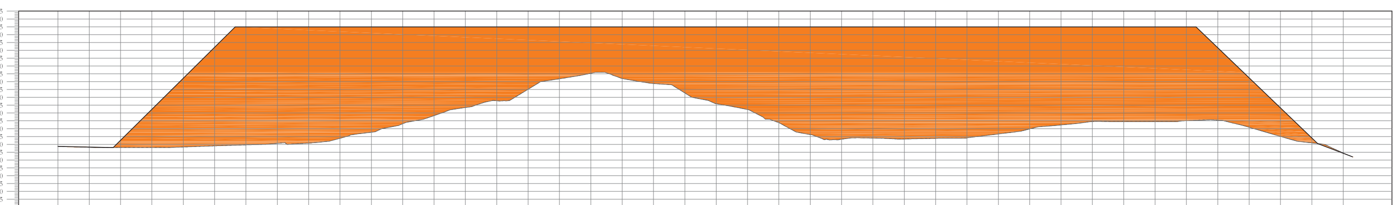
AUTOR:
ineco

ESCALA:
VARIAS
0 10 20 30 40metros
Numérica En A3 Gráfica en A3

FECHA:
MAYO 2017

TÍTULO DEL PLANO:
VASO III NORTE

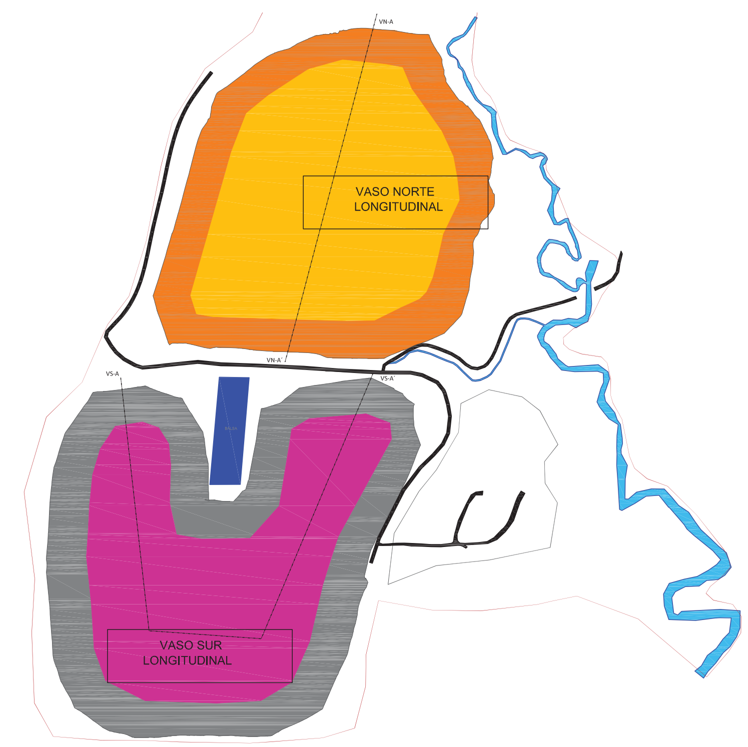
Nº DE PLANO
17
Hoja de

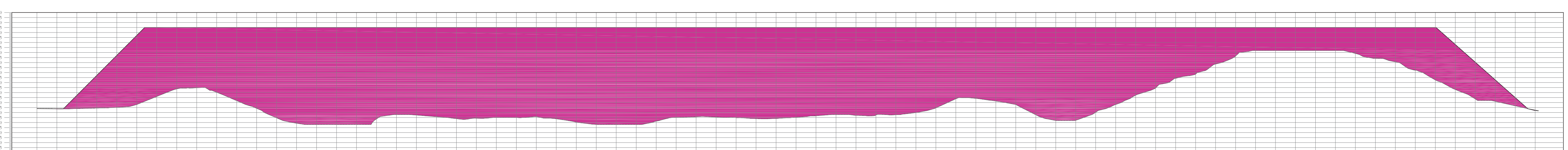


VASO NORTE

ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000

Estación	ESPESOR TERRAPLEN	ESPESOR CORTE	ELEVACION SUBRASANTE	ELEVACION TERRENO
0+000.00	0.00		68.69	68.69
0+020.00	0.24		68.30	68.06
0+040.00	4.71		72.71	68.00
0+060.00	24.47		92.47	68.00
0+080.00	43.94		112.23	68.28
0+100.00	62.98		131.98	69.01
0+120.00	75.38		145.00	69.62
0+140.00	74.35		145.00	70.65
0+160.00	74.20		145.00	70.80
0+180.00	71.19		145.00	73.81
0+200.00	67.32		145.00	77.68
0+220.00	61.87		145.00	83.13
0+240.00	56.68		145.00	88.32
0+260.00	51.52		145.00	93.48
0+280.00	47.22		145.00	97.78
0+300.00	39.88		145.00	105.12
0+320.00	33.21		145.00	111.79
0+340.00	29.67		145.00	115.33
0+360.00	33.05		145.00	111.95
0+380.00	36.23		145.00	108.77
0+400.00	42.24		145.00	102.76
0+420.00	49.10		145.00	95.90
0+440.00	52.81		145.00	92.19
0+460.00	61.16		145.00	83.84
0+480.00	68.78		145.00	76.22
0+500.00	71.75		145.00	73.25
0+520.00	70.99		145.00	74.01
0+540.00	71.62		145.00	73.38
0+560.00	71.16		145.00	73.84
0+580.00	70.91		145.00	74.09
0+600.00	68.40		145.00	76.60
0+620.00	65.19		145.00	79.81
0+640.00	62.64		145.00	82.36
0+660.00	60.47		145.00	84.53
0+680.00	60.51		145.00	84.49
0+700.00	60.52		145.00	84.48
0+720.00	59.95		145.00	85.05
0+740.00	46.29		131.71	85.42
0+760.00	31.64		112.52	80.88
0+780.00	18.30		93.32	75.03
0+800.00	3.22		74.13	70.92
0+820.00		0.22	64.32	64.54





VASO SUR

ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000

Estación	ESPESOR TERRAPLEN	ESPESOR CORTE	ELEVACION SUBRASANTE	ELEVACION TERRENO
0+000.00	0.00		64.00	64.00
0+020.00		0.03	63.80	63.84
0+040.00	13.25		77.18	63.93
0+060.00	32.72		97.16	64.44
0+080.00	51.94		117.13	65.19
0+100.00	69.14		137.11	67.97
0+120.00	68.97		145.00	76.03
0+140.00	61.42		145.00	83.58
0+160.00	60.25		145.00	84.75
0+180.00	64.78		145.00	80.22
0+200.00	73.13		145.00	71.87
0+220.00	80.85		145.00	64.15
0+240.00	90.34		145.00	54.66
0+260.00	95.73		145.00	49.27
0+280.00	97.00		145.00	48.00
0+300.00	97.00		145.00	48.00
0+320.00	97.00		145.00	48.00
0+340.00	91.39		145.00	53.61
0+360.00	87.00		145.00	58.00
0+380.00	87.56		145.00	57.44
0+400.00	89.12		145.00	55.88
0+420.00	91.14		145.00	53.86
0+440.00	90.68		145.00	54.32
0+460.00	89.94		145.00	55.06
0+480.00	90.05		145.00	54.95
0+500.00	89.02		145.00	55.98
0+520.00	91.29		145.00	53.71
0+540.00	94.52		145.00	50.48
0+560.00	96.93		145.00	48.07
0+580.00	97.00		145.00	48.00
0+600.00	97.00		145.00	48.00
0+620.00	93.66		145.00	51.34
0+640.00	89.79		145.00	55.21
0+660.00	89.23		145.00	55.77
0+680.00	89.49		145.00	55.51
0+700.00	90.13		145.00	54.87
0+720.00	91.11		145.00	53.89
0+740.00	90.90		145.00	54.10
0+760.00	89.76		145.00	55.24
0+780.00	88.28		145.00	56.72
0+800.00	87.00		145.00	58.00
0+820.00	87.83		145.00	57.17
0+840.00	87.56		145.00	57.44
0+860.00	87.23		145.00	57.77
0+880.00	85.12		145.00	59.88
0+900.00	80.38		145.00	64.62
0+920.00	71.28		145.00	73.72
0+940.00	70.86		145.00	74.14
0+960.00	73.54		145.00	71.46
0+980.00	77.03		145.00	67.97
1+000.00	87.28		145.00	57.72
1+020.00	92.97		145.00	52.03
1+040.00	92.81		145.00	52.19
1+060.00	84.82		145.00	60.18
1+080.00	76.99		145.00	68.01
1+100.00	67.73		145.00	77.27
1+120.00	60.42		145.00	84.58
1+140.00	50.80		145.00	94.20
1+160.00	46.59		145.00	98.41
1+180.00	36.57		145.00	108.43
1+200.00	28.54		145.00	116.46
1+220.00	23.00		145.00	122.00
1+240.00	23.00		145.00	122.00
1+260.00	23.00		145.00	122.00
1+280.00	23.00		145.00	122.00
1+300.00	23.00		145.00	122.00
1+320.00	25.97		145.00	119.03
1+340.00	30.83		145.00	114.17
1+360.00	34.32		145.00	110.68
1+380.00	42.73		145.00	102.27
1+400.00	52.45		145.00	92.55
1+420.00	45.10		128.07	82.97
1+440.00	36.83		110.39	73.57
1+460.00	21.55		92.71	71.16
1+480.00	8.34		75.03	66.69
1+500.00	0.39		62.35	61.96

AUTORIDAD DE ASEO

Reformulación Relleno Sanitario de Cerro Patacón. C. Panamá

ineco

VARIAS — Numérica En A3

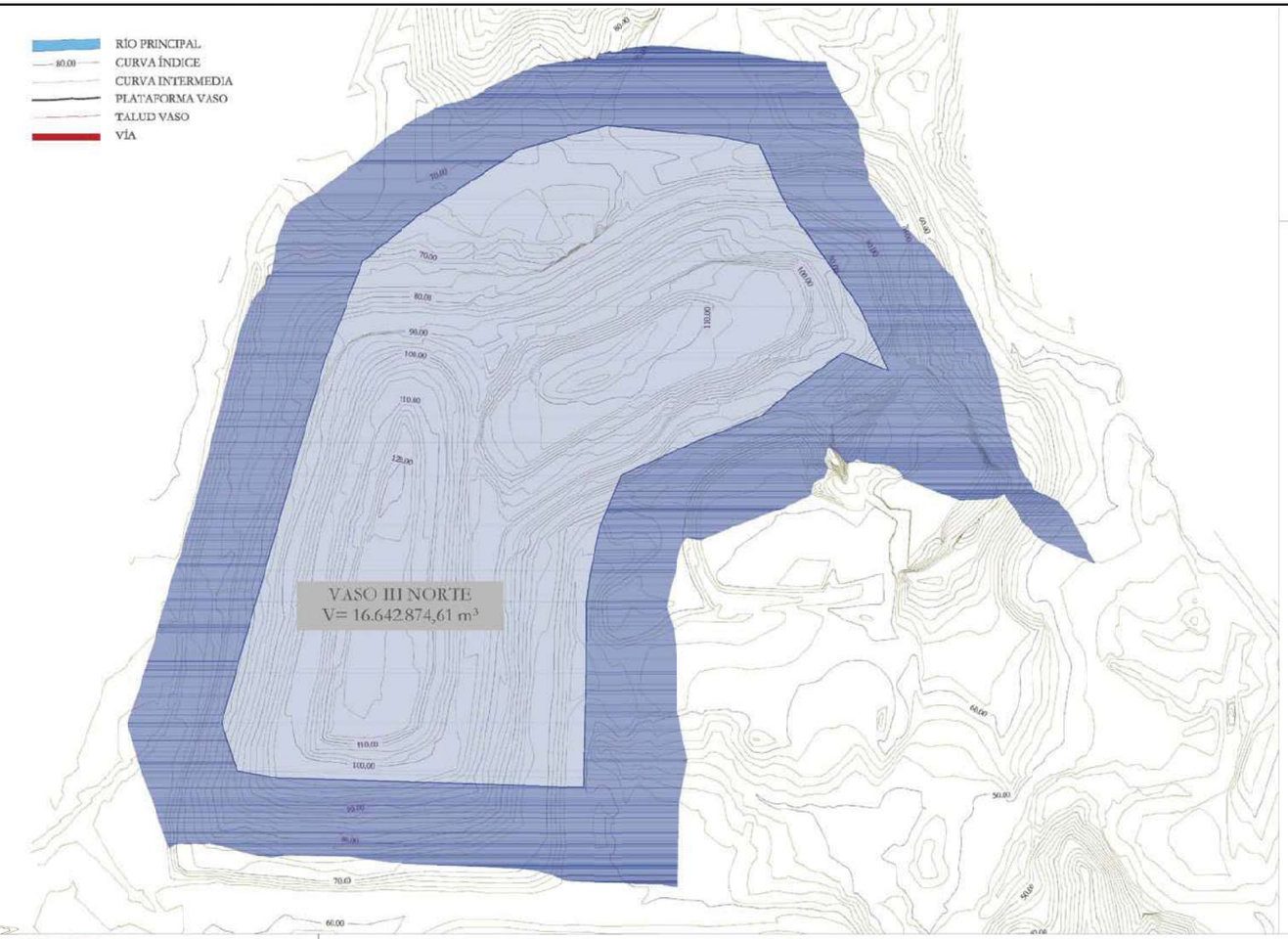
0 10 20 30 40metros — Gráfica en A3

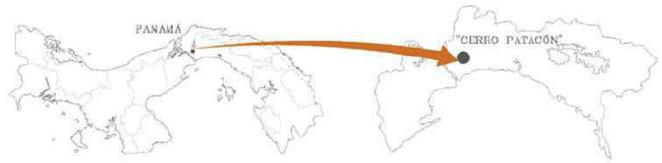
FECHA: MAYO 2017

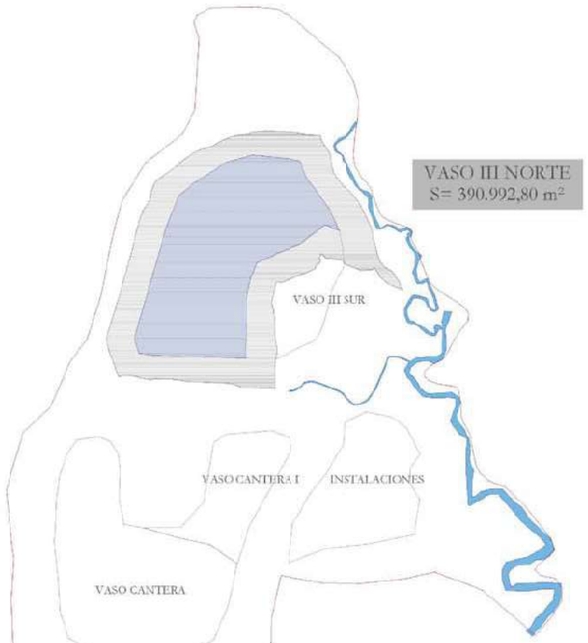
TÍTULO DEL PLANO: LONGITUDINALES VASO NORTE Y SUR

Nº DE PLANO 18

Hoja de



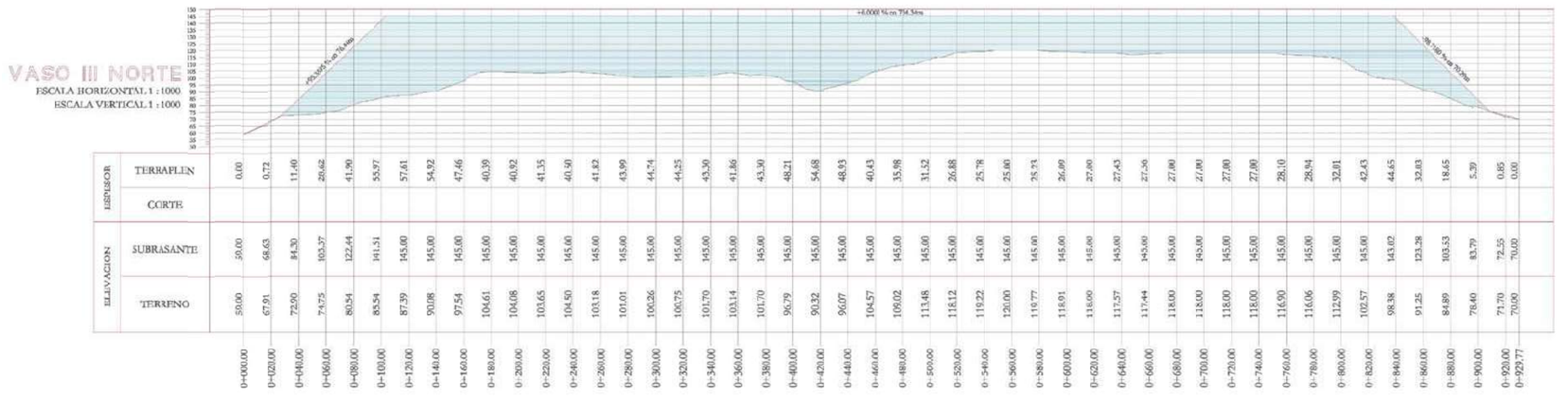




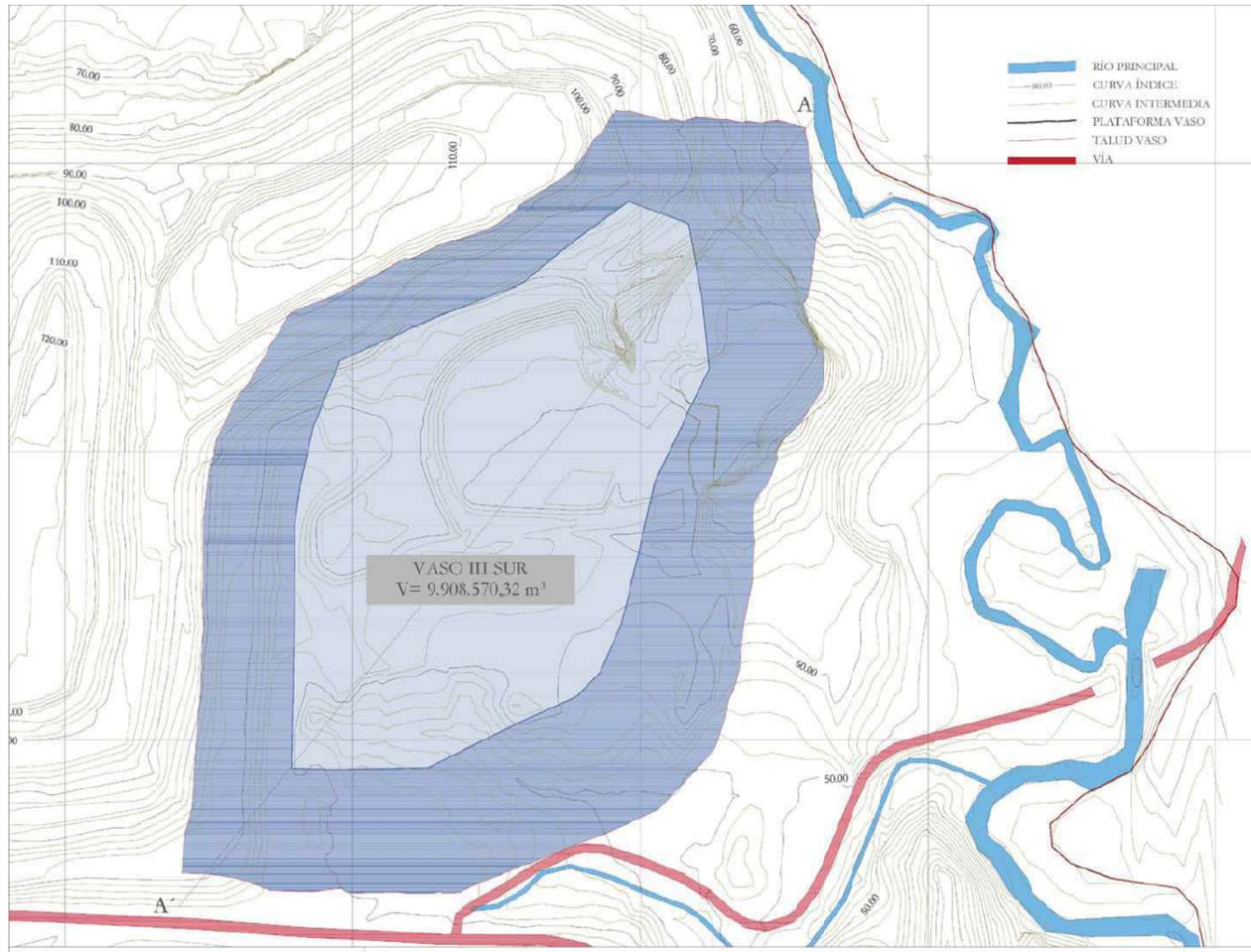
VASO III NORTE:

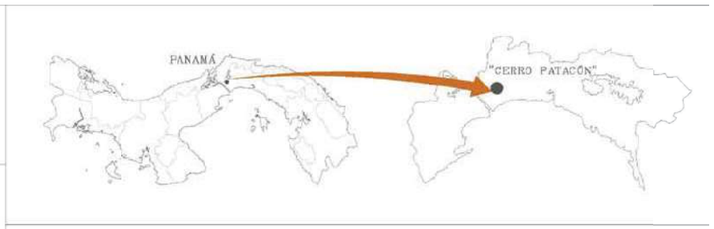
0+000.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00
0+025.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -1,938.48
0+050.00 AREA CORTE= 16.83 AREA TERRAPLEN= -6,636.85
0+075.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -13,287.89
0+100.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -17,759.71
0+125.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -21,247.70
0+150.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -23,792.99
0+175.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -25,212.09
0+200.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -24,143.35
0+225.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -25,637.36
0+250.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -24,781.26
0+275.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -28,448.86
0+300.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -33,144.00
0+325.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -36,906.84
0+350.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -39,525.18
0+375.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -42,384.56
0+400.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -45,544.69
0+425.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -44,273.89
0+450.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -36,440.54
0+475.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -28,122.16
0+500.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -21,221.81
0+525.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -20,595.71
0+550.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -20,154.64
0+575.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -19,065.66
0+600.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -18,018.88
0+625.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -14,173.04
0+650.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -10,998.93
0+675.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -9,082.78
0+700.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -7,703.01
0+725.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -4,621.47
0+750.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -2,377.70
0+775.00 AREA CORTE= 282.87 AREA TERRAPLEN= -690.06
0+800.00 AREA CORTE= 78.60 AREA TERRAPLEN= -1.22
0+825.00 AREA CORTE= 0.40 AREA TERRAPLEN= -13.67
0+850.00 AREA CORTE= 2.31 AREA TERRAPLEN= -4.00
0+875.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00
0+897.45 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00

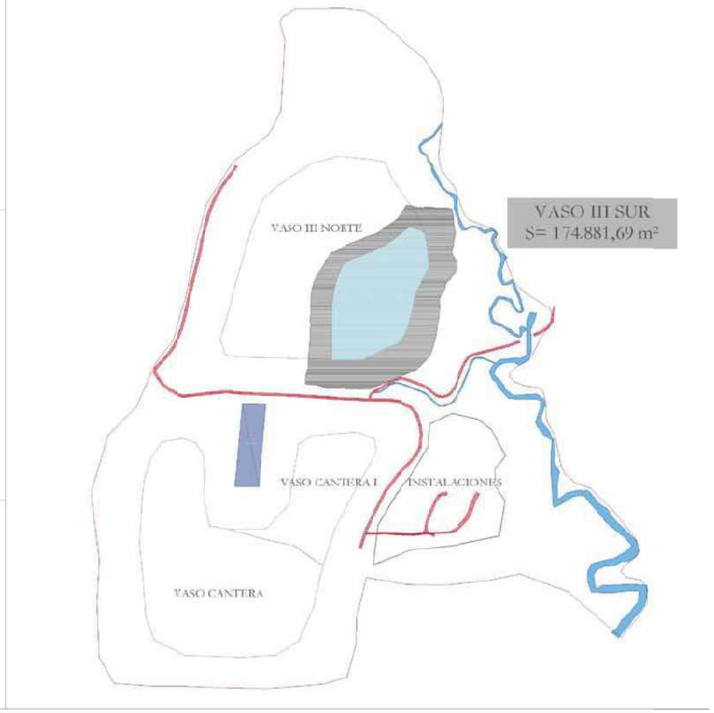
VOLUMEN ACUMULADO CORTE= 11,458.77
VOLUMEN ACUMULADO TERRAPLEN= -16,642,874,61



AUTORIDAD DE ASEO AA	Reformulación Relleno Sanitario de Cerro Patacón. C. Panamá	ineco	VARIAS 0 10 20 30 40metros Numérica En A3 Gráfica en A3	FECHA: MAYO 2017	TÍTULO DEL PLANO: VASO III NORTE Nº DE PLANO 19 Hoja de







VASO III SUR:

0+000.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00
0+025.00 AREA CORTE= 0.53 AREA TERRAPLEN= -4,458.46
0+050.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -13,937.20
0+075.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -24,487.57
0+100.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -27,054.88
0+125.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -28,013.15
0+150.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -29,120.15
0+175.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -30,501.99
0+200.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -31,448.09
0+225.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -31,199.14
0+250.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -31,646.12
0+275.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -31,778.25
0+300.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -31,101.48
0+325.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -29,470.73
0+350.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -24,473.31
0+375.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -16,496.56
0+400.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -8,359.00
0+425.00 AREA CORTE= 0.39 AREA TERRAPLEN= -3,022.55
0+446.26 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00

VOLUMEN ACUMULADO CORTE= 26.50
VOLUMEN ACUMULADO TERRAPLEN= -9,908,570.32

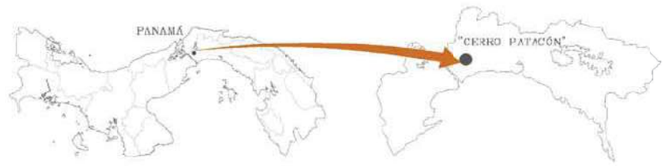
VASO III SUR
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000

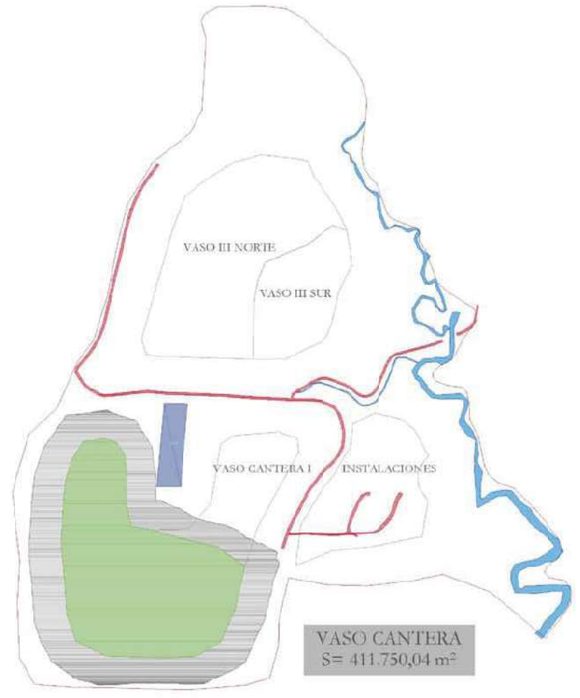


		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+300.00	0+320.00	0+340.00	0+360.00	0+380.00	0+400.00	0+420.00	0+440.00	0+460.00	0+480.00	0+500.00	0+520.00	0+540.00	0+560.00	0+580.00	0+600.00	0+620.00	0+640.00	0+660.00	0+680.00	0+700.00
ESPESOR	TERRAPLEN		6.98	17.29	26.76	35.76	51.65	69.72	83.00	85.00	83.49	82.50	82.66	81.14	84.97	85.71	83.96	86.08	86.15	80.21	79.97	80.21	81.41	82.30	82.25	81.11	82.68	84.77	90.81	86.37	85.60	69.36	47.37	27.56	11.99	0.00	
	CORTE	0.00																																		0.01
ELEVACION	SUBRASANTE	52.00	60.98	76.14	91.30	106.46	121.61	136.77	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	129.36	113.63	97.95	82.25	69.73	63.15	
	TERRENO	52.00	54.90	58.86	64.54	70.69	69.97	67.05	62.00	66.00	61.51	62.50	62.34	63.86	66.03	59.29	59.04	58.92	58.85	64.79	65.03	64.79	63.59	62.70	62.75	63.89	62.32	60.23	54.19	58.63	66.00	66.00	66.08	70.39	70.26	69.73	63.16

AUTORIDAD DE ASEO	Reformulación Relleno Sanitario de Cerro Patacón. C. Panamá	ineco	VARIAS Numérica En A3 Gráfica en A3	FECHA: MAYO 2017	TÍTULO DEL PLANO: VASO III SUR	Nº DE PLANO 20 Hoja de







VASO CANTERA:

0+000.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00
0+025.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -7,964.09
0+050.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -21,106.93
0+075.0 AREA CORTE= 0.03 AREA TERRAPLEN= -34,871.58
0+100.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -48,758.91
0+125.0 AREA CORTE= 0.58 AREA TERRAPLEN= -54,675.12
0+150.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -60,040.89
0+175.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -61,792.41
0+200.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -62,764.08
0+225.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -63,504.81
0+250.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -60,973.50
0+275.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -58,553.94
0+300.0 AREA CORTE= 0.31 AREA TERRAPLEN= -53,930.15
0+325.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -47,964.97
0+350.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -41,539.01
0+375.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -37,585.73
0+400.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -36,411.70
0+425.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -34,458.90
0+450.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -33,331.27
0+475.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -32,533.70
0+500.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -31,812.10
0+525.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -30,668.41
0+550.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -29,947.92
0+575.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -28,624.18
0+600.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -24,515.89
0+625.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -18,997.50
0+650.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -12,852.89
0+675.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -7,104.89
0+700.0 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -2,152.48
0+725.0 AREA CORTE= 0.26 AREA TERRAPLEN= -236.82
0+735.31 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00

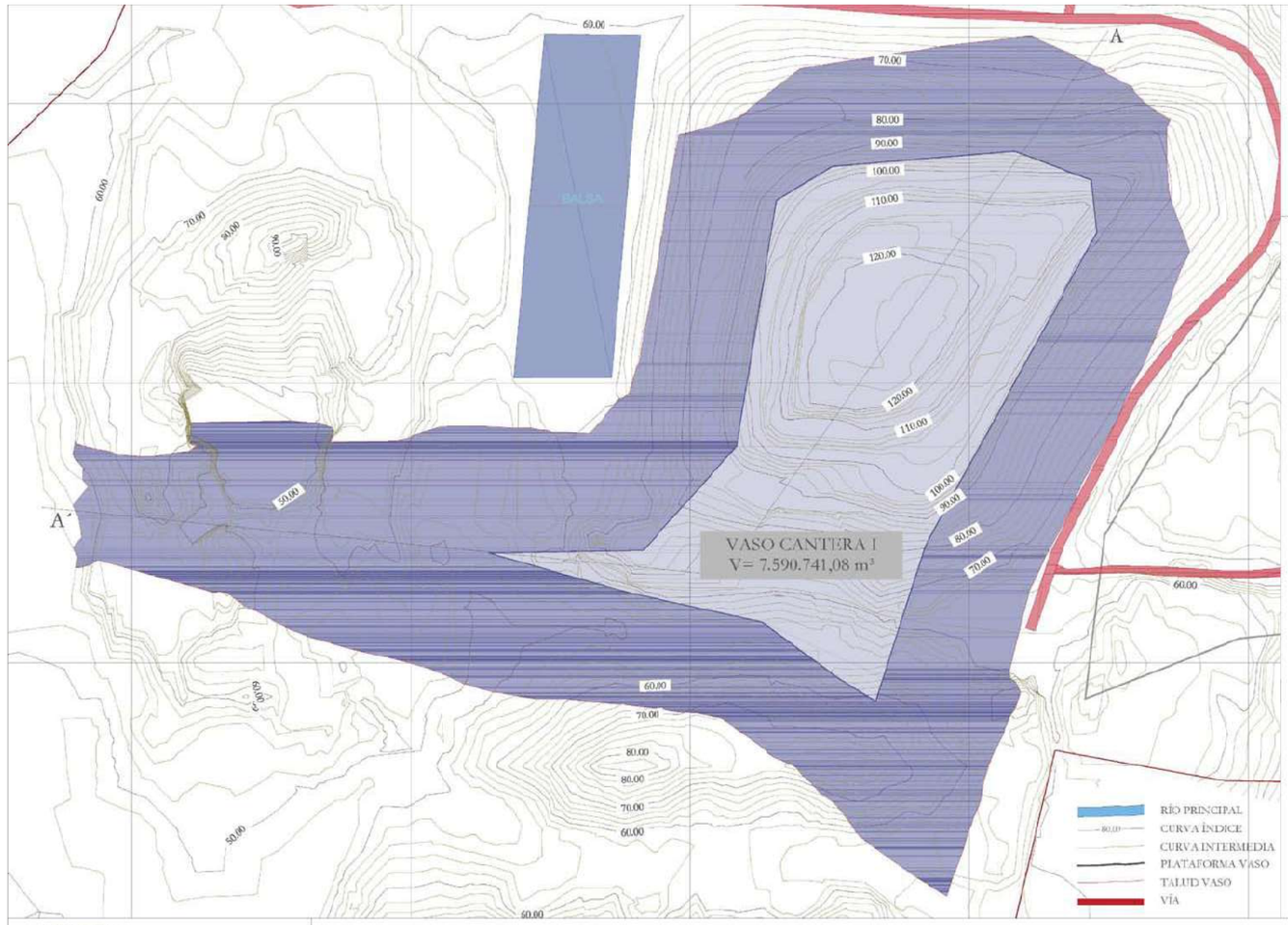
VOLUMEN ACUMULADO CORTE= 32.89
VOLUMEN ACUMULADO TERRAPLEN= -26,800,105.27

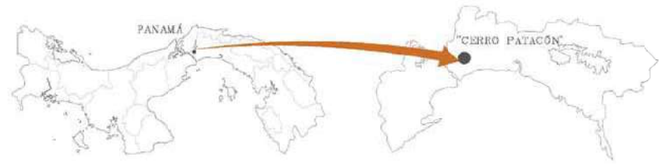


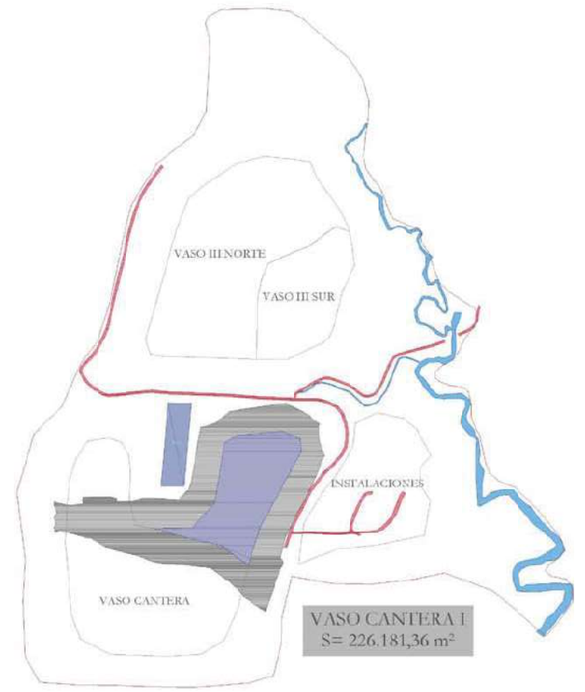
		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+300.00	0+320.00	0+340.00	0+360.00	0+380.00	0+400.00	0+420.00	0+440.00	0+460.00	0+480.00	0+500.00	0+520.00	0+540.00	0+560.00	0+580.00	0+600.00	0+620.00	0+640.00	0+660.00	0+680.00	0+700.00	0+720.00	0+740.00	0+760.00	0+780.00	0+800.00	0+820.00	0+840.00	0+860.00	0+880.00	0+900.00	0+920.00	0+940.00	0+960.00	0+980.00
ESPESOR	TERRAPLEN	0.00		7.57	26.91	46.44	64.93	70.73	62.69	59.59	62.39	70.66	78.47	87.87	94.39	97.00	97.00	97.00	94.56	87.48	87.00	88.49	90.57	91.30	91.06	94.56	92.88	92.61	92.85	93.34	94.98	90.35	86.80	81.53	73.29	65.47	63.00	65.47	73.05	78.06	78.25	83.30	85.79	86.59	87.99	71.14	52.04	32.95	13.71	0.36	0.34
	CORTE		0.05																																															
ELEVACION	SUBRASANTE	64.00	63.95	71.50	91.50	111.50	131.50	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	127.14	107.96	87.38	67.50	54.36	54.00
	TERRENO	64.00	64.00	63.94	64.59	65.06	66.57	74.27	82.31	85.41	82.61	74.34	66.53	57.13	50.61	48.00	48.00	48.00	50.44	57.52	58.00	56.51	54.43	53.70	53.94	50.44	52.12	52.40	52.15	49.66	50.02	54.65	58.20	63.68	71.71	79.53	82.00	79.53	71.95	66.94	66.74	61.70	59.21	58.41	57.01	56.00	55.29	54.42	53.78	54.00	55.66

VASO CANTERA
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000

AUTORIDAD DE ASEO AA	Reformulación Relleno Sanitario de Cerro Patacón. C. Panamá	ineco	FECHA: MAYO 2017	Nº DE PLANO 21
		VARIAS	TÍTULO DEL PLANO: VASO CANTERA	
		Numérica En A3 / Gráfica en A3		Hoja de



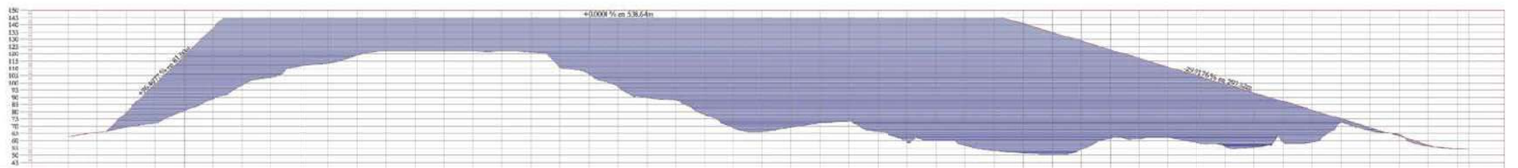




VASO CANTERA I:

0+000.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00
0+025.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -594.14
0+050.00 AREA CORTE= 212.27 AREA TERRAPLEN= -24.03
0+075.00 AREA CORTE= 19.78 AREA TERRAPLEN= -128.94
0+100.00 AREA CORTE= 8.78 AREA TERRAPLEN= -537.93
0+125.00 AREA CORTE= 1.96 AREA TERRAPLEN= -540.86
0+150.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -849.12
0+175.00 AREA CORTE= 68.67 AREA TERRAPLEN= -509.30
0+200.00 AREA CORTE= 232.38 AREA TERRAPLEN= -52.92
0+225.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -1,635.24
0+250.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -5,369.15
0+275.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -7,759.18
0+300.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -8,796.45
0+325.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -9,192.75
0+350.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -9,428.94
0+375.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -9,418.03
0+400.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -13,293.15
0+425.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -12,599.51
0+450.00 AREA CORTE= 1.49 AREA TERRAPLEN= -16,286.25
0+475.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -20,533.61
0+500.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -22,724.22
0+525.00 AREA CORTE= 0.10 AREA TERRAPLEN= -22,874.38
0+550.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -23,524.28
0+575.00 AREA CORTE= 44.99 AREA TERRAPLEN= -23,184.18
0+600.00 AREA CORTE= 75.25 AREA TERRAPLEN= -21,946.43
0+625.00 AREA CORTE= 91.09 AREA TERRAPLEN= -19,580.46
0+650.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -16,742.04
0+675.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -13,278.34
0+700.00 AREA CORTE= 0.06 AREA TERRAPLEN= -10,750.52
0+725.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -8,205.98
0+750.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= -5,584.21
0+775.00 AREA CORTE= 17.05 AREA TERRAPLEN= -1,247.20
0+800.00 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00
0+800.08 AREA CORTE= 0.00 AREA TERRAPLEN= 0.00

VOLUMEN ACUMULADO CORTE= 22,975.97
VOLUMEN ACUMULADO TERRAPLEN= -7,590,741.08



		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+260.00	0+280.00	0+300.00	0+320.00	0+340.00	0+360.00	0+380.00	0+400.00	0+420.00	0+440.00	0+460.00	0+480.00	0+500.00	0+520.00	0+540.00	0+560.00	0+580.00	0+600.00	0+620.00	0+640.00	0+660.00	0+680.00	0+700.00	0+720.00	0+740.00	0+760.00	0+780.00	0+800.00	0+820.00	0+840.00	0+860.00	0+880.00	0+900.00	0+920.00	0+940.00	0+960.00	0+965.88
ESPESOR	TERRAPLEN	0.00	0.24	10.20	26.92	37.44	48.51	46.83	41.34	33.28	31.44	26.16	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00	23.89	34.10	39.29	47.71	55.20	56.08	67.03	76.05	78.63	75.70	72.82	71.68	78.54	85.72	85.00	88.18	92.28	89.48	84.95	75.03	61.53	55.99	49.01	46.33	42.87	37.43	28.08	22.11	2.52	1.85		0.62	0.63	
	CORTE																																														1.00			0.00
ELEVACION	SUBRASANTE	62.58	65.76	79.62	98.92	118.22	137.52	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	140.93	134.95	128.96	122.98	117.00	111.01	105.03	99.05	93.06	87.08	81.09	75.11	69.13	63.14	57.16	54.65	54.00
	TERRENO	62.58	65.52	69.42	72.00	80.77	89.01	98.17	103.66	111.72	113.56	118.84	122.00	122.00	122.00	122.00	122.00	121.11	110.90	105.71	97.29	89.80	88.02	77.97	68.95	66.37	69.30	72.18	73.32	66.46	59.28	60.00	56.82	52.72	51.45	50.00	53.93	61.45	61.00	62.00	58.69	56.18	55.66	59.00	58.99	72.59	67.27	64.14	56.94	54.00	54.00

VASO CANTERA I
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 1000

AUTORIDAD DE ASEO	Reformulación Relleno Sanitario de Cerro Patacón. C. Panamá	ineco	FECHA: MAYO 2017	Nº DE PLANO 22
		VARIAS 0 10 20 30 40metros	TÍTULO DEL PLANO: VASO CANTERA I	
		Numérica En A3 Gráfica en A3		Hoja de

ANEJO 2: CALCULO DE ESTABILIDAD

Índice

ANEJO 2: CALCULO DE ESTABILIDAD 1
1 INTRODUCCION 5
2 OBJETIVOS 6
3 ESTABILIDAD DE TALUDES EN RELLENOS SANITARIO 6
3.1 factor de seguridad 9
4 ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES 11
5 METODO DE CÁLCULO 14
5.1 DEFINICION GEOMÉTRICA 14
6 RESULTADOS OBTENIDOS 16
6.1 Ajustes de parámetros 17
6.2 Configuración de análisis. 17
6.3 Materiales. Relleno- Residuo 18
6.4 Cuadrícula de superficie de deslizamiento 18
6.5 Radio superficie antideslizante 19
6.6 Límites de superficie antideslizante 20
6.7 Coeficientes sísmicos 20
6.8 Resultado vectores de fuerzas 20
7 CONCLUSIONES 25

1 INTRODUCCION

En el presente documento se incluye el cálculo de la estabilidad del Relleno Sanitario de Cerro Patacón (RSCP) en la situación actual. Este cálculo justifica las soluciones adoptadas para la reformulación de los taludes señaladas en el documento principal.

Los estudios de estabilidad en rellenos sanitarios resultan complejos, fundamentalmente por la dificultad que conlleva la descripción en términos geotécnicos clásicos de los residuos que entran en juego en el análisis. La heterogeneidad en la composición del residuo, la anisotropía motivada por su disposición en capas, los cambios físicos sufridos en el proceso de vertido, extendido y compactación durante los años posteriores a su deposición hacen muy compleja la labor de asignar unos valores geotécnicos únicos, precisos y válidos para la masa de residuos de un relleno sanitario.

El tipo y heterogeneidad de los residuos, influye en las características geotécnicas como compresibilidad, capacidad portante y estabilidad del relleno. Se requiere que estas obras civiles tengan una vida útil lo más larga y segura posible. Esto se logra con adecuados planes de explotación y un estricto control y vigilancia del sistema conformación del relleno sanitario. Todo esto redundará en la optimización del espacio disponible para vertido, garantizará la vida útil estimada y el control sostenible de emisiones.

En la fase de proyecto en la que nos encontramos, los valores de densidad, cohesión y ángulo de rozamiento interno han de apoyarse necesariamente en las experiencias realizadas por la comunidad científica y la propia experiencia en estudios, planificación, gestión y control de relleno sanitarios de similares características. A pesar de ello, se ha realizado una campaña de caracterización en relleno sanitario que ha arrojado una gran variabilidad de datos. A partir de esta campaña se han complementado en base a datos bibliográficos los parámetros de cálculo. No se han realizado ensayos específicos para determinar los parámetros principales de cálculo referidos a la compactación, cohesión, ángulo de rozamiento interno.

2 OBJETIVOS

Los objetivos de este anejo, son los que sintéticamente se detallan a continuación:

- Establecer las hipótesis y mecanismos de rotura que pueden desarrollarse.
- Establecer un factor de seguridad y efectuar los pertinentes análisis de estabilidad.
- Sintetizar el modelo de estabilidad del relleno sanitario en unos determinados perfiles limitantes de cálculo ajustados a la realidad del relleno sanitario.
- Definir los parámetros geotécnicos utilizados para de cada uno de los perfiles seleccionados.
- Realizar los cálculos de estabilidad del relleno sanitario según las hipótesis de rotura establecidas, y extraer las conclusiones que se deriven en función de los factores de seguridad definidos.
- Las recomendaciones dadas se basan en la metodología de cálculo que se expone en el siguiente apartado, donde se recogen los criterios establecidos para la definición de las soluciones adoptadas en los perfiles finales.

3 ESTABILIDAD DE TALUDES EN RELLENOS SANITARIO

Con carácter general se observan dos formas de inestabilidad en los taludes de los rellenos sanitarios.

- DESLIZAMIENTOS SUPERFICIALES: Son deslizamientos con morfología circular, cerrada en cabecera y profundidad, que afectan material de cobertera.
- DESLIZAMIENOS PROFUNDOS: Son los que afectan a masas importantes de material, con superficies de rotura que penetran en el residuo y que incluso pueden llegar a atravesar el cimiento del vertedero

La problemática asociada a los deslizamientos está en función del volumen de masa de residuo que puedan afectar, siendo los de mayor envergadura los referidos a los deslizamientos profundos. Existen varias causas que pueden provocar un deslizamiento profundo entre los que hay que destacar:

- Incremento de las presiones intersticiales debido a un drenaje deficiente.
- Diseño o ejecución de taludes con pendientes superiores a 2:1 (H:V).
- Deficiencias en el sistema de ejecución de los rellenos (mala compactación).
- Descalces, excavaciones en el pie del vertedero por presencia de lixiviación y/o arrastres.
- Sobrecargas en coronación del vertido.
- Fenómenos desestabilizadores externos (modificaciones antrópicas), o internos (reacciones físico-químicas).

En nuestro caso y dado que el vertedero está actualmente en operación, los factores desestabilizadores que

consideramos más importantes son:

- presencia de *taludes con pendientes superiores a las recomendables 2:1 (H:V),*
- lixiviados en los pies de talud,
- ausencia de material de cobertura.
- Ausencia de compactación y trituración en frente de vertido.
- Nivel freático de lixiviados elevado.

La selección de taludes para el análisis de estabilidad se ha realizado comparado las pendientes existentes en los taludes de las diferentes fases mediante foto satelital[1] y su posterior interpretación y restitución con las visitas realizadas en Abril de 2017. El análisis de este MDT ha permitido categorizar los diferentes tipos de pendientes que se dan en el relleno sanitario, permitiendo la evaluación del cumplimiento del PTF 2008.
Con el fin de obtener una clasificación de los taludes del relleno sanitario se han definido dos intervalos, por una parte, los que presentan una inclinación inferior al 50% (2H:1V) y por otro los que su inclinación es mayor de ese 50%. La elección de este límite se debe a que es la máxima inclinación que permite el PTF 2008 para los taludes. Una vez establecida esta premisa se ha analizado el relieve de cada etapa con los siguientes resultados:

	Etapa 1. Porcentaje de taludes	Etapa 2. Porcentaje de taludes	Etapa 3 Norte. Porcentaje de taludes
Inclinación <=50%	46	50	54
Inclinación >50%	54	50	46

Tabla 1: Porcentaje de taludes según inclinación para cada Etapa de vertido. Fuente: Elaboración propia. Diagnóstico del RSCP.

Tal y como se desprende de la tabla **prácticamente la mitad de la superficie de los taludes del relleno sanitario tienen una inclinación superior al 50%** incumpliendo en gran medida las condiciones técnicas de diseño del vertedero, hipotecando la estabilidad del mismo.

[1] modelo digital del terreno (MDT) del relleno sanitario con fecha marzo de 2016. Estudio de diagnostico Relleno Cerro Patacon

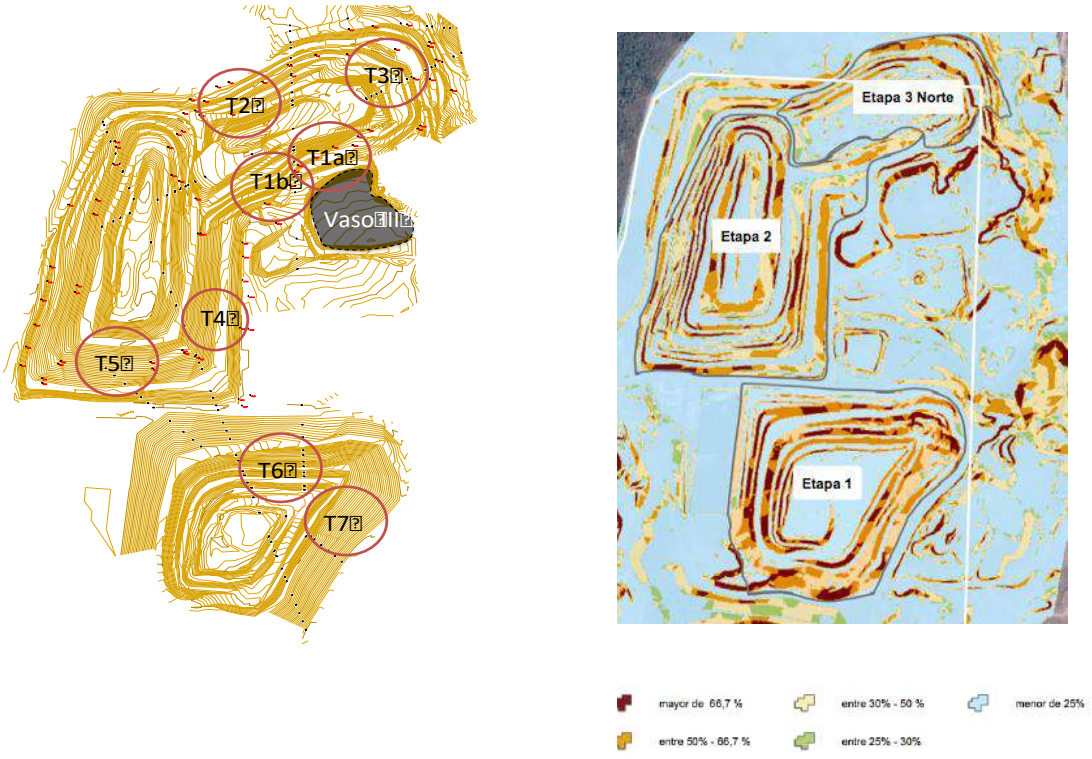


Ilustración 1 : Taludes seleccionados para cálculo de estabilidad.

Para el cálculo de los factores de seguridad ello se ha empleado la aplicación informática GEOESTUDIO (SLOPE / W), que permite el análisis de estabilidad de los taludes proporcionando un factor de seguridad en función de las características geométricas y las propiedades mecánicas de los materiales. Esto ha permitido modelar los taludes tipo definiendo convenientemente la distribución interna y la geometría.

Una vez realizado el cálculo de estabilidad, se orientan las actuaciones sobre los taludes inestables y se define una sección tipo en el Plan de Operación del relleno (P.O.) con objeto de que el crecimiento de nuevas ampliaciones mantenga las condiciones límite de estabilidad geométrica. La conformación de nuevos taludes deberá cumplir el plan de operación definido hasta cobertura para cierre, sellado y reinserción. Respecto a esta capa última se deberá redactar el correspondiente Proyecto de cierre, sellado y reinserción en base a la morfología definitiva del relleno.

3.1 FACTOR DE SEGURIDAD

El factor de seguridad (FS) o coeficiente de seguridad está definido por el cociente entre el momento de las fuerzas resistentes al deslizamiento a lo largo de la línea de rotura y el momento de las fuerzas que tienden a mover la masa deslizante.

El factor de seguridad viene definido por:

$$F_S = S / T$$

Donde:

- F_S: Factor de seguridad
- S: Fuerza estabilizadora resistente sobre la superficie de falla. Está compuesta por las fuerzas de cohesión y rozamiento interno del material.
- T: Fuerzas desestabilizadoras. Se identifican con la componente tangencial de las cargas sobe la superficie de falla.

Los datos básicos para el análisis de estabilidad son, la densidad del material dispuesto, la cohesión y el ángulo de fricción o rozamiento interno.

El análisis en que se basa la adopción de este valor para el factor de seguridad del vertedero es el siguiente:

- El nivel de riesgo es medio. Se entiende por riesgo medio aquel cuya inestabilidad provocaría daños significativos en la estructura de sellado y medio ambiente, pero no para la seguridad de las personas.
- El método de cálculo se basa en la resistencia residual y no la resistencia pico.

De forma resumida presentamos los coeficientes de seguridad citados por Ayala Carcedo, F.J. y Rodríguez Ortiz J.M. (1.986) para los proyectos de rellenos sanitarios, escombreras y balsas mineras, que suelen ser utilizados en los estudios técnicos de estabilidad de vertederos.

Dentro de esta clasificación, el relleno sanitario de Cerro Patacón está encuadrado en el caso II, esto es, implantaciones con riesgo moderado y una altura contenida en dos rangos H> 30 metros y entre 15 < H < 30 m y con nivel F1 (*Ilustración 2 : Tablas valores de coeficiente de seguridad en vertederos.Ilustración 2*).

COEFICIENTES DE SEGURIDAD MINIMOS REQUERIDOS EN EL PROYECTO DE ESCOMBRERAS -Tabla simplificada- *Ayala Carcedo F.J. , Rodriguez Ortiz, J.M. (1.986)*			
CASO I Implantaciones sin riesgo para personas, instalaciones o servicios			
	F2	F1	
H ≤ 15 m	Angulo de vertido de los escombros por gravedad		
15 < H ≤ 30 m	1.20	1.10	
H > 30 m	1.30	1.20	
CASO II Implantaciones con riesgo moderado			
	F3	F2	F1
H ≤ 15 m	1.20	1.15	1.00
15 < H ≤ 30 m	1.35	1.25	1.10
H > 30 m	1.45	1.30	1.15
CASO III Implantaciones con riesgo elevado			
No se admiten escombreras sin elementos de contención al pie			
	F3	F2	F1
H ≤ 20 m	1.40	1.20	1.10
H > 20 m	1.60	1.40	1.20

Ilustración 2 : Tablas valores de coeficiente de seguridad en vertederos.

Donde

- F1: ausencia de nivel freático, y en cuya estabilidad no interviene ningún cimiento.
- F2: rellenos sometidas a filtración, agua en grietas, y riesgo de deslizamiento por cimentación.
- F3: situaciones excepcionales de inundación, riesgo sísmico, etc.

Así mismo, los coeficientes de seguridad propuestos por la Subdirección General de Calidad Ambiental del Ministerio de Obras Públicas y Medio Ambiente español, en función de las consecuencias de una potencial inestabilidad del relleno sanitario se establecen como sigue en la siguiente tabla.

RIESGO DESLIZAMIENTO	Tipo de vertedero		
	INERTE	NO PELIGROSO	PELIGROSO
BAJO	1,3	1,4	1,5
MEDIO	1,4	1,5	1,6
ALTO	1,5	1,6	1,8

Tabla 2: Tabla de valores de referencia para coeficiente de seguridad en rellenos sanitarios. Borrador Técnico R.D. 1481/2001.

Las situaciones de bajo riesgo son aquéllas en las que una potencial inestabilidad provocaría exclusivamente daños materiales sin consecuencias significativas ambientales, ni para la seguridad de las personas. Por riesgo medio se entiende la situación de un relleno sanitario cuya inestabilidad provocaría daños significativos para el medio ambiente pero no para la seguridad de las personas.

Las situaciones de alto riesgo son aquéllas en las que se pueden provocar daños a personas o bien impactos ambientales severos o irreversibles.

Para el relleno sanitario que se clasifica como ***vertedero de riesgo alto***, ya que un hipotético deslizamiento provocaría afecciones sobre el medio ambiente y las personas, se considera un *coeficiente de seguridad > 1,5*. En caso de que el coeficiente de seguridad se encuentre, en al menos una iteración de cálculo, entre 1,3 y 1,5 se evaluará el uso de geomallas en los taludes con su correspondiente anclaje en plataforma e hidrosiembra frente a eosion. Para condiciones pseudo-estáticas, se ha considerado un factor de seguridad mínimo de 1,1.

4 ANALISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

La validez y calidad de los análisis de estabilidad global de un relleno sanitario, dependen de la información obtenida relativa a las deformaciones, parámetros resistentes, presión intersticial, densidad, geometría, tipo de residuos, método de disposición, sistema de drenaje de biogás y lixiviados, entre otros datos relevantes. La gran mayoría de estos datos no se conocen con exactitud en el relleno sanitario objeto de este estudio. En las visitas realizadas se aprecia ausencia en el control en la explotación que no permite garantizar la estabilidad en el tiempo.

La evaluación de la estabilidad de un relleno, en las etapas de diseño, operación y cierre, requiere del conocimiento de esfuerzo – deformación y resistencia que conforman las capas intercaladas de residuo y material de cobertura. Para lograr esta información se recurre a técnicas tradicionales empleadas en geotecnia. Sin embargo, la obtención de los parámetros resistentes de la masa de residuos sólidos es el paso más difícil del análisis.

Palma (1995), realizó una compilación y comparación de los parámetros resistentes publicados en la literatura especializada, derivados de investigaciones a escala de laboratorio, ensayos in situ y análisis de casos de rotura reales, concluyendo con una banda de parámetros resistentes recomendados para el diseño. Si bien, se han tomado de referencia de límites, estos valores hacían referencia a rellenos sanitarios de residuos no peligrosos o municipales.

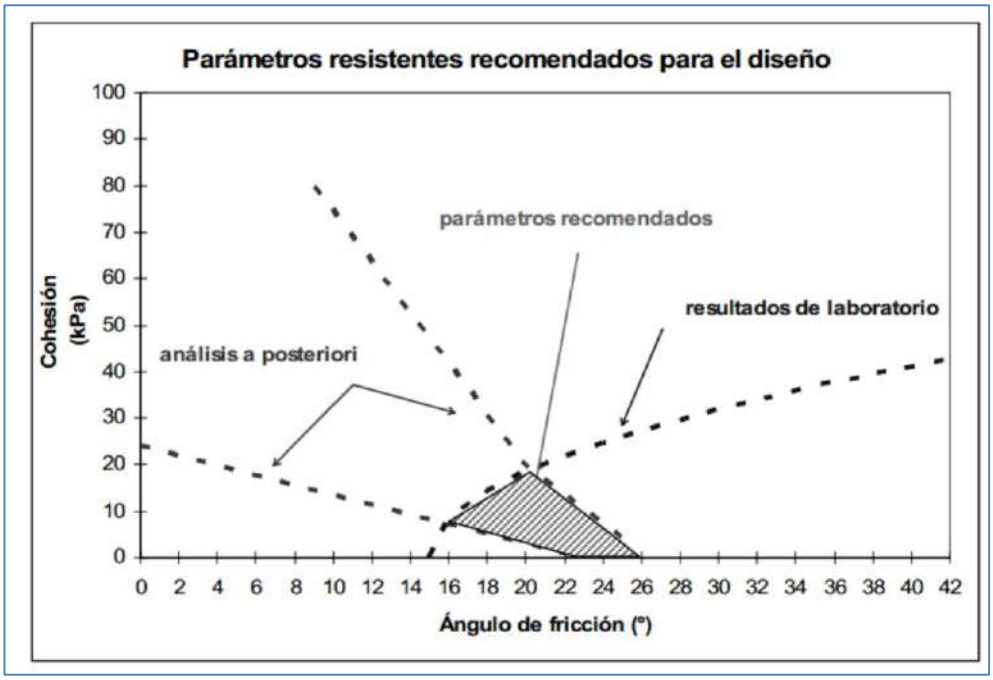


Ilustración 3: Parámetros de comportamiento mecánico en vertedero de residuos no peligrosos. (Palma et al 1995).

Singh y Murphy (1.990) y Fassett et al (1.994), sitúan los valores de densidad de los residuos en un relleno sanitario de residuos no peligroso (residuos municipales) en un rango entre 0,30 a 1,50 t/m^3 Diversos autores emplean estos valores para estimar la capacidad de rellenos sanitarios y para la realización de estudios de estabilidad. Se puede asumir que los valores bajos corresponden a vertederos con deficiente o nula compactación y los valores altos se puede asignar a residuos antiguos bajo sobrecargas relativamente altas o rellenos modernos. Para el caso del estudio se ha considerado densidades de 0,8 Tn/m^3. El ángulo de rozamiento interno para residuos urbanos y asimilables a urbanos y en base a las caracterizaciones realizadas tiene una magnitud de 31º. Teniendo en cuenta la indefinición de la naturaleza de los residuos, situándonos del lado de la seguridad y teniendo en consideración las condiciones a largo plazo, adoptamos un valor de cohesión efectiva C= 0,25 Kg/cm^2. Se consideran que los valores de coeficiente sísmico de aceleración horizontal Kh y aceleración vertical Kv considerados son los siguientes:

- K_h = 2/3 * 0.315 g = 0.210 g
- K_v = 1/3 * 0.315g = 0.105 g

5 METODO DE CÁLCULO

El cálculo de estabilidad se ha realizado por medio de software informático de cálculo de reconocida experiencia en el cálculo de estabilidades de terrenos como es el Geoslope®.

Este programa realiza el cálculo de la estabilidad de los terrenos por distintos métodos de cálculo. En nuestro caso partimos de dos hipótesis:

- El vertedero está compuesto por dos terrenos distintos (terreno natural - material de cubrición - residuos sólidos).
- Las líneas de deslizamiento que se calculan son todas circunferencias. El programa empleado es el Geo-slope, desarrollado en Calgary, Alberta (Canadá) y diseñado para la resolución general de problemas de estabilidad de taludes con un método de equilibrio bidimensional. De todos los métodos que se pueden utilizar con Geo-Slope para el cálculo, en la bibliografía y recomendaciones del manual del programa se recomiendan los de Morgenstern-Price y el de Spencer, ya que tienen en cuenta dos factores de seguridad en las ecuaciones, uno con respecto al momento de equilibrio y otro con respecto a la fuerza horizontal de equilibrio.

El método de Spencer adopta una relación constante entre las fuerzas normales y tangenciales en las dovelas, de modo que a través de un proceso iterativo variando las fuerzas tangenciales y normales hasta que los dos factores de seguridad son el mismo. Encontrar el ratio tangente-normal que hace que los dos factores de seguridad sean el mismo significa que tanto momentos como fuerzas de equilibrio cumplen las ecuaciones.

5.1 DEFINICION GEOMÉTRICA

Se define una sección tipo más desfavorable para el cálculo con pendiente variable entre 2:1 (H:V) y 1:1 (H:V). Se han realizado iteración de taludes en base a los seleccionados como desfavorables para el relleno (*Ilustración 2*) obteniendo como perfil limitante una altura media de 22 metros.

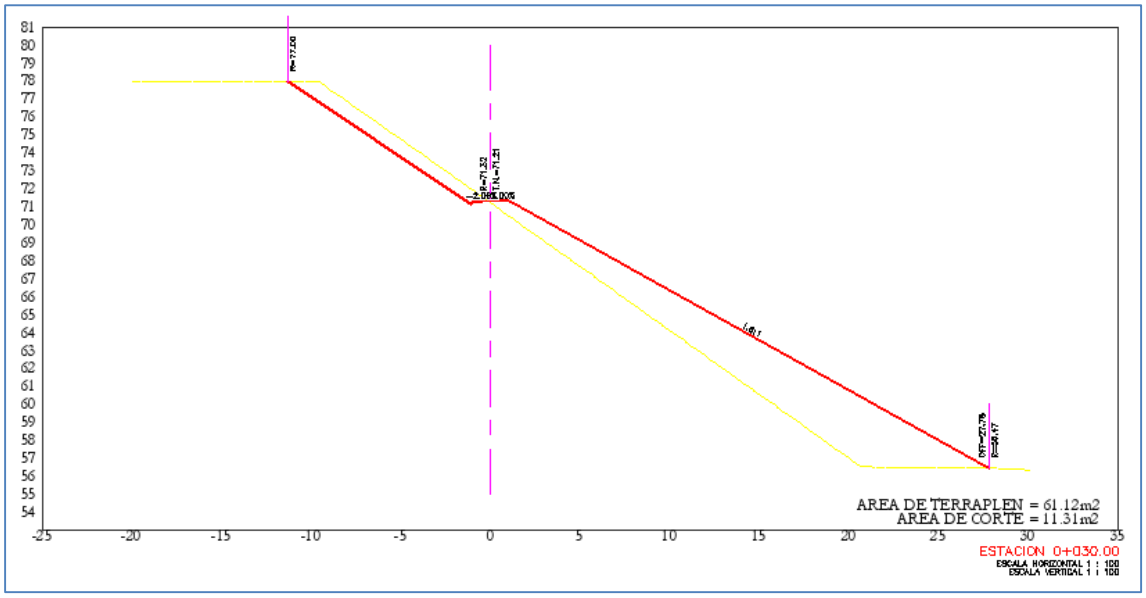


Ilustración 4: Perfiles limites desfavorables para cálculo de estabilidad (Tipo I)

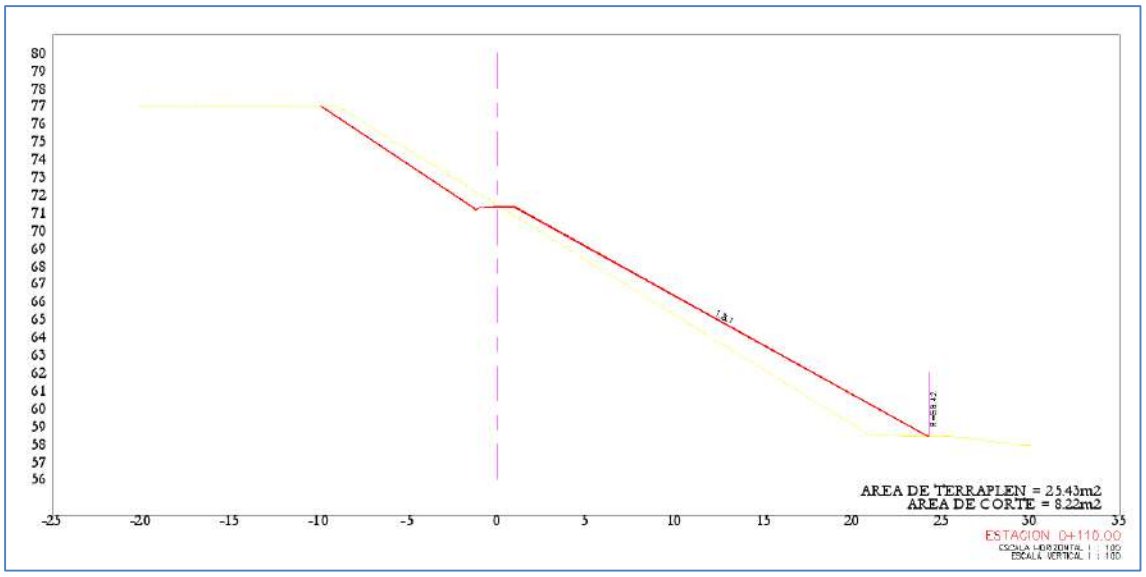


Ilustración 5: Perfiles límites desfavorables para cálculo de estabilidad (Tipo II).

6 RESULTADOS OBTENIDOS

Como se observa en los cálculos iterativos de estabilidad realizada sobre el talud limitante en estabilidad, existen iteraciones de cálculo en los que **el factor de seguridad se encuentra entre 1 y 1,3 con lo que en el diseño en esos taludes requieren de actuaciones de estabilización** por lo que se optará por la colocación de una geomalla (geo-redes) con su correspondiente anclaje en plataforma.

Los datos arrojados por el programa de estabilidad y su situación de estabilidad en el caso del perfil limite es la siguiente.

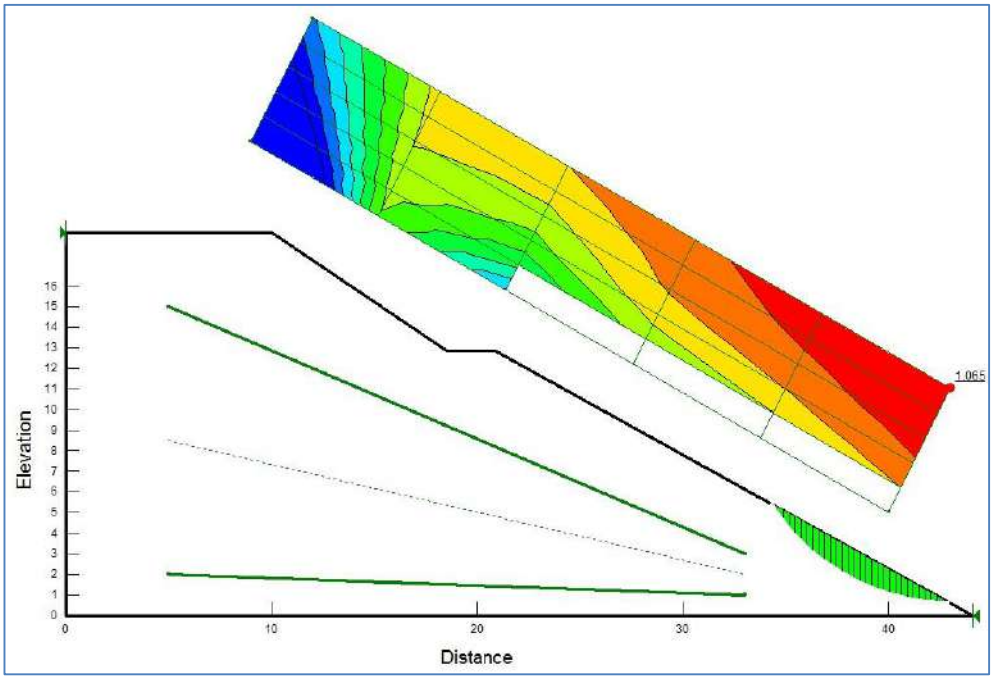


Ilustración 6: Coeficiente de seguridad y estabilidad talud limite (Tipo I).

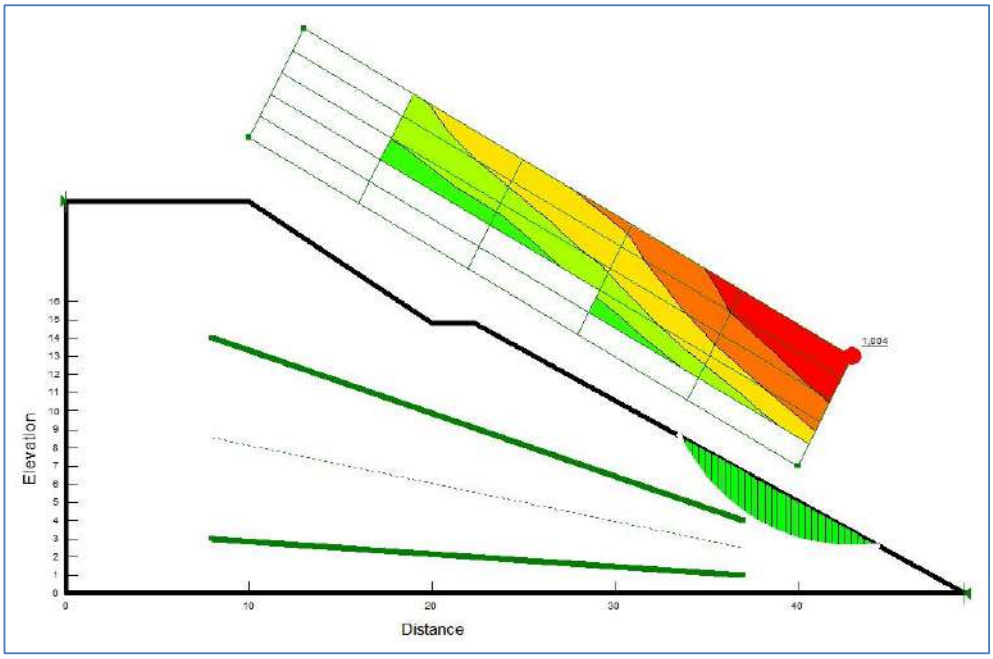


Ilustración 7: Coeficiente de seguridad y estabilidad talud límite (Tipo II)

A continuación, se presentan el informe arrojado utilizando GeoStudio 2016. Copyright © 1991-2016 GEO-SLOPE International Ltd.

6.1 AJUSTES DE PARÁMETROS

- Unidades de longitud (l): Metros
- Unidades de tiempo: Segundos
- Unidades Fuerza (F): Kilonewtons
- Unidades Presión (p): KPA
- Unidades de fuerza: KPA
- Unidad de peso de agua: 9,807 kN/m³
- Ver: 2D
- Elemento grueso: 1

6.2 CONFIGURACIÓN DE ANÁLISIS.

- Descripción: NO se tiene plano de vaso del vertedero
- Clase: SLOPE/W
- Método: Spencer

- Configuración
- PWP condiciones fuente: (ninguno)
- Superficie de deslizamiento
- Dirección de movimiento: Izquierda a Derecha
- Use el modo pasivo: No
- Opción superficie antideslizante: Cuadrícula y radio
- Superficies de deslizamiento crítico salvadas: 1
- Ángulo convexo máxima resistencia lateral: 1 °
- Ángulo convexo máxima conducción lateral: 5 °
- Optimizar la ubicación de la superficie de deslizamiento crítica: No
- Fisura de tensión
- Opción de grieta de tensión: (ninguno)
- Distribución del FS
- F de la opción de cálculo de S: Constante
- Avanzado
- Número de rebanadas: 30
- F de S tolerancia: 0,01
- Profundidad superficial mínimo resbalón: 0,1 m
- Método de búsqueda: Localizador de raíz
- Diferencia tolerable entre F de S inicial o de convergencia: 3
- Máximo de iteraciones para calcular lambda convergente: 20
- Lambda absoluto máximo: 2

6.3 MATERIALES. RELLENO- RESIDUO

- Modelo: Mohr-Coulomb
- Peso de la unidad: 19 kN/m³
- Cohesión ': 0,3 KPA
- Phi ': 31 °
- Phi -B: 0 °

6.4 CUADRÍCULA DE SUPERFICIE DE DESLIZAMIENTO

P – Tipo I:

- Superior izquierda: (13; 31) m
- Inferior Izquierda: (10; 25) m
- Inferior derecha: (40; 7) m
- Incremento horizontal de cuadrícula: 5
- incremento vertical de cuadrícula: 5

- Ángulo de proyección izquierdo: 0 °
- Ángulo de proyección correcta: 0 °

P – Tipo II:

- Superior izquierda: (12; 29) m
- Inferior Izquierda: (9; 23) m
- Inferior derecha: (40; 5) m
- Incremento horizontal de cuadrícula: 5
- incremento vertical de cuadrícula: 5
- Ángulo de proyección izquierdo: 0 °
- Ángulo de proyección correcta: 0 °

6.5 RADIO SUPERFICIE ANTIDESLIZANTE

P – Tipo I

- Superior izquierda coordenada: (8; 14) m
- Coordenada superior derecha: (37; 4) m
- Coordenada inferior izquierda: (8; 3) m
- Coordenada inferior derecha: (37; 1) m
- Número de incrementos: 2
- Proyección izquierdo: No
- Ángulo de proyección izquierdo: 135 °
- Proyección correcta: No
- Ángulo de proyección correcta: 45 °

P –Tipo II:

- Superior izquierda coordenada: (5; 15) m
- Coordenada superior derecha: (33; 3) m
- Coordenada inferior izquierda: (5; 2) m
- Coordenada inferior derecha: (33; 1) m
- Número de incrementos: 2
- Proyección izquierdo: No
- Ángulo de proyección izquierdo: 135 °
- Proyección correcta: No
- Ángulo de proyección correcta: 45 °

6.6 LÍMITES DE SUPERFICIE ANTIDESLIZANTE

P- Tipo I

- Coordenada izquierda: (0; 21,53) m
- Coordenada derecha: (49,12; 0) m

P – Tipo II

- Coordenada izquierda: (0; 18,58) m
- Coordenada derecha: (44,1; 0) m

6.7 COEFICIENTES SÍSMICOS

- K_h = 2/3 * 0.315 g = 0.210 g
- K_v = 1/3 * 0.315g = 0.105 g

6.8 RESULTADO VECTORES DE FUERZAS

PERFIL DE CALCULO P- Tipo I

- Rebanada núm. 1 - Spencer Método
- Factor de Seguridad 1,004
- Ángulo Phi 28 °
- C (Resistencia) 1,5 KPA
- Presión de agua intersticial 0 KPA
- Fuerza de Poro de Agua 0 kN
- Presión de Poro de Aire 0 KPA
- Fuerza de Aire en Poros 0 kN
- Ángulo Phi B 0 °
- Ancho de rebanada 0,36394 m
- Media Altura 0,26283 m
- Longitud de la Base 0,81355 m
- Ángulo Base -63,426 °
- Mod Resist. Anisótropa 1
- Lambda Aplicada 0,60738
- Peso (incl. Sismo Vert.) 2,09 kN
- Fuerza Normal en la Base 0,93885 kN
- Esfuerzo Normal de Base 1,154 KPA
- Fuer. Cort. de Base Res. 1,7195 kN
- Esf. Cort. de Base Res. 2,1136 KPA
- Fuer. Cort. de Base Mov. 1,7122 kN

- Esf. Cort. de Base Mov. 2,1046 KPA
- Fuer. Norm. a Rebanada Izq. --- kN
- Fuer. Cort. a Rebanada Izq. --- kN
- Fuer. Norm. a Rebanada Der. 0,24946 kN
- Fuer. Cort. a Rebanada Der. 0,15152 kN
- Fuer. Sísmica Horizontal 0,27261 kN
- Punto de carga 0 kN
- Carga de Refuerzo Usada 0 kN
- Carga Cort. Ref. Usada 0 kN
- Carga de pago 0 kN
- Polígono Cerrado 0,096346 kN
- Coordenada Superior Izq. 33,466265; 8,6861277 m
- Coordenada Superior Der. 33,830206; 8,4841798 m
- Coordenada Izq. Inferior 33,466265; 8,6861277 m
- Coordenada Der. Inferior 33,830206; 7,9585245 m

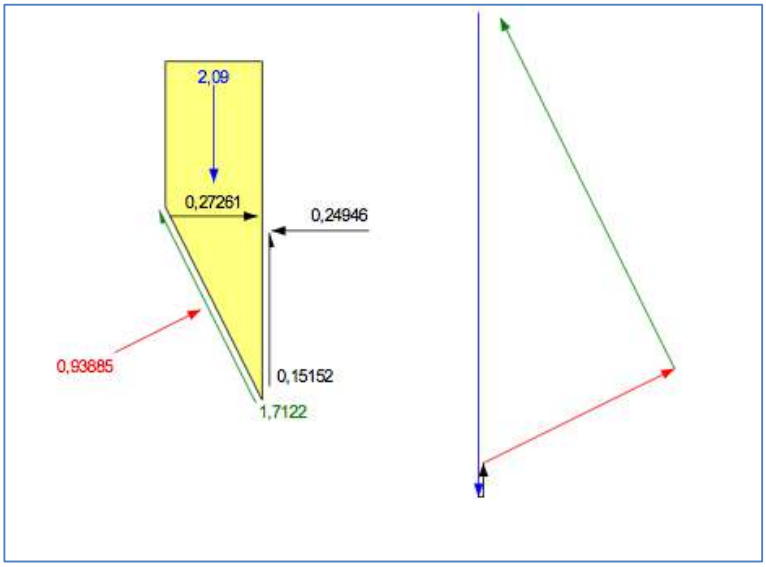


Ilustración 7: Perfil de cálculo P+30.

Masa de Deslizamiento:

Parámetro Método Spencer

- Factor de Seguridad 1,004
- Volumen Total 17,547 m³
- Peso Total 333,4 kN

- Momento de Resistencia Total 2.134 kN-m
- Momento de Activación Total 2.120,1 kN-m
- Fuerza de Resistencia Total 179,15 kN
- Fuerza Total de Activación 178,8 Kn

PERFIL P- Tpo II

- Rebanada núm. 1 - Spencer Método
- Factor de Seguridad 1,065
- Ángulo Phi 28 °
- C (Resistencia) 1,5 KPA
- Presión de agua intersticial 0 KPA
- Fuerza de Poro de Agua 0 kN
- Presión de Poro de Aire 0 KPA
- Fuerza de Aire en Poros 0 kN
- Ángulo Phi B 0 °
- Ancho de rebanada 0,28863 m
- Media Altura 0,13485 m
- Longitud de la Base 0,51745 m
- Ángulo Base -56,097 °
- Mod Resist. Anisótropa 1
- Lambda Aplicada 0,59126
- Peso (incl. Sismo Vert.) 0,81345 kN
- Fuerza Normal en la Base 0,3176 kN
- Esfuerzo Normal de Base 0,61377 KPA
- Fuer. Cort. de Base Res. 0,94505 kN
- Esf. Cort. de Base Res. 1,8263 KPA
- Fuer. Cort. de Base Mov. 0,88737 kN
- Esf. Cort. de Base Mov. 1,7149 KPA
- Fuer. Norm. a Rebanada Izq. --- kN
- Fuer. Cort. a Rebanada Izq. --- kN
- Fuer. Norm. a Rebanada Der. -0,16558 kN
- Fuer. Cort. a Rebanada Der. -0,097898 kN
- Fuer. Sísmica Horizontal 0,07395 kN
- Punto de carga 0 kN
- Carga de Refuerzo Usada 0 kN
- Carga Cort. Ref. Usada 0 kN
- Carga de pago 0 kN
- Polígono Cerrado 0,0044369 kN
- Coordenada Superior Izq. 34,267555; 5,4431872 m
- Coordenada Superior Der. 34,556182; 5,2834049 m
- Coordenada Izq. Inferior 34,267555; 5,4431872 m
- Coordenada Der. Inferior 34,556182; 5,0137072 m

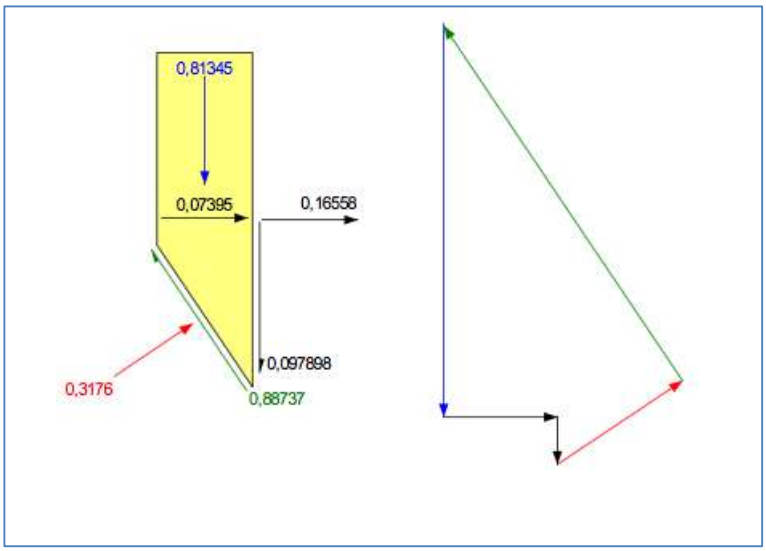


Ilustración 8: Perfil de cálculo P-110.

Masa de deslizamiento:

Parámetro Método Spencer

- Factor de Seguridad 1,065
- Volumen Total 8,4066 m³
- Peso Total 159,73 kN
- Momento de Resistencia Total 1.013 kN-m
- Momento de Activación Total 950,59 kN-m
- Fuerza de Resistencia Total 85,695 kN
- Fuerza Total de Activación 80,514 kN

7 CONCLUSIONES

En la Tabla 1 se indican los taludes detectados en el relleno sanitario de Cerro Patacón con geometrías desfavorables a las consideradas como limitantes en el estudio de estabilidad dinámica realizado. Se señalan los taludes con riesgo de deslizamiento debido a que los coeficientes de seguridad se encuentran por debajo de FS < 1,1, según los cálculos realizados.

A continuación, se indican los valores obtenidos en el estudio de estabilidad de los taludes. En base a estos resultados se seleccionan áreas de acondicionamiento frente a la estabilidad. Por todo ello, si bien el talud es estable en condiciones estáticas (FS>1), las pendientes de los taludes existentes en taludes de la etapa I, II no se consideran correctas, siendo necesario acometer medidas de estabilización que proporcionen factores de seguridad adecuados.

Talud	Co. Seguridad	Riesgo de Deslizamiento
T1a	**FS< 1,5 (estática). FS<1,1 (dinámica)**	**SI**
T1b	**FS< 1,5 (estática). FS<1,1 (dinámica)**	**SI**
T2	FS< 1,5 (estática). FS >1,1 (dinámica)	No
T3	FS> 1,5 (estática). FS>1,1 (dinámica)	NO
T4	FS> 1,5 (estática). FS>1,1 (dinámica)	No
T5	**FS< 1,5 (estática). FS<1,1 (dinámica)**	**SI**
T6	**FS< 1,5 (estática). FS<1,1 (dinámica)**	**SI**
T7	**FS< 1,5 (estática). FS<1,1 (dinámica)**	**SI**

Tabla 3: Porcentaje de taludes según inclinación para cada Etapa del relleno. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, en algunos de los taludes seleccionado se dan condiciones de riesgo de deslizamiento y son inestables frente a la explotación. Sobre ellos se han tomado medidas de contención y estabilidad.

Es importante señalar quela Etapa más crítica es la III, la cual fue planificada, diseñada, construida y operada por UPSA, operador del RSCP.

ANEJO 3: CÁLCULO DE LIXIVIACIÓN.

Índice

1 ANTECEDENTES 5

2 METODOLOGÍA DE CÁLCULO 6

3 CALULO DE LIXIVIACIÓN POR ETAPAS 9

3.1 SUPERFICIES ACTIVAS Y DATOS METEOROLOGICOS 9

3.2 CAUDALES SUPERFICIE DE ETAPA I 11

3.3 CAUDALES DE LIXIVIADOS EN ETAPA II 11

3.4 CAUDALES DE LIXIVIADOS EN ETAPA III NORTE 11

3.5 CAUDALES DE LIXIVIADOS EN CELDA UNITARIA 12

4 RED DE CONTROL Y CAPTACION DE LIXIVIADOS. 12

4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL SISTEMA DE DRENAJE DE CONTROL. 13

4.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL SISTEMA DE DRENAJE EN ZONAS DE ETAPA/VASO DE AMPLIACIÓN. 15

1 ANTECEDENTES

A partir del diagnóstico realizado sobre el relleno sanitario de Cerro Patacón se ha detectado riesgo de contaminación debido a los elevados caudales de lixiviación generados por el relleno sanitario que no pueden ser tratados por el sistema de depuración existente. A partir de esta apreciación se han calculado en el presente anejo los caudales de lixiviados generados anualmente por la masa de los residuos dispuestos. El objeto es conocer la cantidad de lixiviado generado actualmente de manera comparativa al sellado y drenaje de las aguas de lluvia de las superficies de la Etapa I, II y III Norte. También se determina el caudal de lixiviación generado por los residuos cuando la superficie de explotación se reduce a una celda unitaria diaria diseñada para el extendido, compactación y cobertura de los residuos.

La degradación de los residuos puede esquematizarse simplificadamente en tres etapas que poseen gran paralelismo para la generación de gases como de lixiviados:

- En la primera **(Hidrólisis)** las bacterias acidogénicas hidrolizan y fermentan la materia orgánica sólida no disuelta anteriormente y la disuelta compleja, esta fermentación produce ácidos grasos volátiles, alcoholes, H2 y CO2.
- En la segunda fase **(Acidogénesis)**, es una fase de transición entre el estado aerobio y anaerobio, un grupo de bacterias (bacterias acetogénicas) convierten los productos formados en la primera fase en ácido acético(CH3COOH), H2 y CO2. El pH del lixiviado caerá hasta el valor de 5 o inferiores (ácido), debido a la presencia de ácidos orgánicos y CO2, esta disminución del pH facilita la disolución de metales pesados, al igual disminuye la DBO, DQO, y conductividad.
- En la tercera fase **(Metanogénesis)** un grupo de bacterias llamadas “metanogénicas, hidrogenofílicas y acetofílicas”, producen metano a partir del ácido acético, H2, CO2 producidos en la segunda fase, el pH del lixiviado subirá a valores más neutros y se reducirá las concentraciones de DBO, DQO y conductividad, estos valores más neutros del pH, dan lugar a menos constituyentes inorgánicos, y como resultado de ello la concentración de metales pesados disminuye.

De forma genérica el pH de los lixiviados varía en el rango de 5,5 y 8, como es lógico según la actividad biológica existente, la mayoría de los sólidos en suspensión son generalmente volátiles, la mayor parte del nitrógeno es amoniacal, y los niveles de fosfato son generalmente bajos. Es importante diferenciar entre un relleno sanitario joven y otro viejo. Un relleno sanitario joven (edad inferior a dos años) posee una abundancia de humedad y progresa una fuerte fermentación en fase ácida con bajo pH y alcalinidad, con alto índice de volátiles[1] . Sin embargo, un relleno sanitario antiguo tiende a la estabilización con un lixiviado cerca del pH neutro sin ácidos volátiles y alta alcalinidad

[1] **el contenido de volátiles se usó como una medida del contenido orgánico, la celulosa es considerada como mejor compuesto identificable químicamente con al lignina**

El objeto de este anejo es definir la cantidad de lixiviado generado en el relleno sanitario de Cerro Patacón. A partir de esta cantidad se diseña la estrategia de separación de aguas limpias frente a los lixiviados generados

La manera de conocer la generación de lixiviados en un relleno sanitario es realizando un ***balance hídrico***, para lo cual es necesario hacer una descripción de los componentes que forman parte del balance de aguas en una celda de relleno sanitario. Este balance constará de los siguientes aportes y pérdidas:

- Los aportes principales de líquidos son:
    - El agua que entra en la celda desde arriba, procedente de las precipitaciones o la escorrentía superficial.
    - La humedad de los propios residuos sólidos,
    - La humedad retenida por el material de cobertura, y
    - La humedad de los fangos, en caso de que existan.

- Las principales pérdidas de líquidos son:
    - La escorrentía superficial y sub-superficial que abandona el relleno sanitario hacia las áreas circundantes.
    - El agua utilizada para la formación del gas,
    - La evaporación en caso de que la cubierta tenga vegetación.
    - El propio Lixiviado

2 METODOLOGÍA DE CÁLCULO

Las metodologías de cálculo respecto a la cantidad de lixiviados que genera una masa de residuos son diversas y depende de la cantidad de datos que sobre el relleno sanitario se tengan en el histórico.

Para crear un modelo hídrico del relleno sanitario no es suficiente la toma de datos convencionales. Se debe llevar a cabo un registro de datos “adaptado a la modelización” tanto referido a las “acciones” sobre el relleno sanitario (tipo y características de los residuos, meteorología, configuración del relleno sanitario, técnicas de explotación, gestión de la escorrentía, entradas de aguas exteriores) como a los resultados de las mismas (caracterización del lixiviado y el biogás, asentamiento de la masa de residuos). Las medidas que se realicen deben ser equiparables a los datos y resultados de la simulación. En el estudio de simulación hidrológica de los rellenos sanitarios es fundamental incorporar modelos que incluyan el componente de escorrentía superficial que se incorpora directamente al caudal de lixiviado registrado.

Debido a la falta de datos que permita la estimación de lixiviados mediante modelos hídricos generados específicamente para relleno sanitarios como pueden ser HELP (Hydrological Evaluation Landfill Performance) de EPA, se ha estimado la generación de lixiviación en base a modelos simples sobre balances hídricos, únicamente basados en datos de precipitación y evapotranspiraciones medios sobre la masa dispuesta. Estos modelos simplifican las reacciones que en la masa de residuos se producen considerándolas inapreciables, situación que no es real.

Se han realizado recopilación correspondiente a las precipitaciones mensuales y de la evapotranspiración mensual estimada, así como la composición media de los residuos que ingresan en el relleno sanitario y su humedad. A partir de estos datos y la realización del correspondiente balance hídrico en celda de residuos se evalúa la disponibilidad de agua para el desarrollo de lixiviación y con ello su capacidad de generación de lixiviados en el tiempo.

En el presente documento se ha utilizado la metodología propuesta por Thornthwaite y Matter, adaptada a relleno sanitarios según el cual se va perdiendo agua para poder generar la evapotranspiración potencial hasta agotar la reserva que depende de la capacidad de campo contenida en la masa de residuos dispuesta y el grado de humedad de los mismos. Se han considerado las siguientes propiedades de los residuos dispuestos:

- Densidad media en Explotación: 800 Kg/m^3
- Uso de material de cobertura diario de cobertura (15 cm) y de sellado en su caso (40 cm).
- Material impermeable con K = 1,0 x 10^{-7} m/seg
- Capacidad de campo del 30%
- % de materia orgánica a relleno sanitario < 40%.
- Humedad media del residuo en el relleno sanitario: 40%

El balance hídrico consiste en definir mes a mes los siguientes parámetros (en mm ó l/m2):

- P: Precipitación mensual.
- ET: Evapotranspiración potencial o de referencia.
- P-ET: diferencia entre la precipitación y la evapotranspiración.
- R: Reserva.
- VR: variación de reserva.
- ETR: evapotranspiración real.
- F: Falta
- Ex: Exceso ó Lixiviación.

A continuación, analizaremos los siguientes parámetros.

- P-ET: es el balance mensual de entradas y salidas de agua en el relleno sanitario. La diferencia nos clasifica los meses secos (P-ET < 0) y en los húmedos (P-ET > 0) según las entradas superan o no las salidas.
- R, reserva del relleno sanitario: Cuando en un mes se produzcan más entradas que salidas (P>ET), el agua sobrante pasará a engrosar las reservas de la masa de residuos; por el contrario, cuando las salidas sean mayor que las entradas se reducirá la reserva del relleno sanitario. Sin embargo, el relleno sanitario no es un pozo sin fondo y cuando se alcance capacidad de retención del terreno el agua añadida en exceso escurrirá superficialmente o en

profundidad. Por lo tanto, debemos exponer el concepto de reserva máxima o cantidad de agua por unidad de superficie (mm)) que el suelo es capaz de almacenar en su perfil. Se toma el valor de 100 mm como referencia media climática. Los valores de reserva se irán acumulando mes a mes en el periodo húmedo, según los incrementos P-ET> 0 y disminuirán al llegar el periodo seco, decreciendo mes a mes según los valores mensuales P-ET<0. Como hemos visto, la reserva nunca tendrá como valor uno mayor que la reserva máxima, ni un número negativo.

$$\begin{cases} R_{i-1} + (P_i - ET_i) & si\ 0 < R_{i-1} + (P_i - ET_i) < R_{max} \\ R_i = R_{max} & si\ R_{i-1} + (P_i - ET_i) > R_{max} \\ 0 & si\ 0 > R_{i-1} + (P_i - ET_i) \end{cases}$$

El caso de las zonas de vaso de nueva ampliación se considera que después del periodo seco la reserva del suelo (masa de relleno sanitario) es nula, en consecuencia, se empieza el cálculo de "R" con el primer mes húmedo y se asigna al mes anterior una reserva nula. Si, después del cálculo, al final del periodo seco quedase agua, se deberán recalcular las reservas agregando las reservas existentes al final del periodo seco a las reservas del periodo húmedo.

- VR: Variación de la reserva: es la diferencia entre la reserva del mes y la del mes anterior:

$$VR_i = R_i - R_{i-1}$$

- ETR: evapotranspiración real: es el volumen de agua que realmente se evapotranspiración en el mes dependiendo de que haya suficiente agua disponible para evaporar y así llegar a ET potencial (o de referencia) o no. Por tanto, la ET_i es siempre mayor o igual a ETR_i. En el periodo húmedo, al cubrir la precipitación la demanda potencial la ET es igual al potencial; es decir $ETR_i = ET_i$. En el periodo seco, el agua que se evapora será el agua de precipitación más la que extraemos del masa de residuos o variación de la reserva (la reserva que nos queda menos la que teníamos el mes anterior); es decir, $ETR_i = P_i + VR_i$
- F: Falta de agua: Volumen de agua que falta para poder cubrir las necesidades potenciales de agua: $F_i = ET_i - ETR_i$.
- Ex: exceso de agua. Es el agua que excede de la reserva máxima y que habrá perdido por escorrentía (lixiviado):

$$\begin{cases} Ex_i = P_i - ET_i - VR_i \ \ si \ \ P_i - ET_i > 0 \\ Ex_i = 0 \ \ si \ \ P_i - ET_i < 0 \end{cases}$$

A partir de este balance se ha configurado la tabla de generación mensual de lixiviación y el acumulado anualmente.

3 CALULO DE LIXIVIACIÓN POR ETAPAS

3.1 SUPERFICIES ACTIVAS Y DATOS METEOROLOGICOS

Para el cálculo de lixiviación de Cerro Patacón se han considerado las cuencas generadoras de filtración de aguas de lluvia correspondientes con las Etapas de operación. Para ello se han cuantificado para cada etapa por separado la cantidad de lixiviado generada. Los valores considerados para el estudio se han medido en terreno y responden a las siguientes dimensiones:

SUPERFICIES	Etapa I	Etapa II	Etapa III Norte	Celda de diseño
Cuenca de generacion (m2)	164,720	163,007	94,906	1200
Superficie sellada (m2)	16,472	40,752	23,727	
Superficie con sellado inadecuado (m2)	38,365	22,255	71,180	
Superficie con residuos expuestos (m2)	9,883	105,955	45,317	
Superficie con drenaje de aguas lluvia(m2)	16,472			
Superficie de filtración de aguas al R.S.U.	***38,365***	***22,255***	***71,180***	

Tabla 1: Superficies de cálculo de cuencas influyentes en lixiviación.

Para la obtención de los datos climatológicos se han analizado los históricos de tres estaciones climáticas cercanas al relleno sanitario, la estación de Miraflores, La Pulida y Hato Pintado. De ellas se han sintetizado los siguientes valores de precipitación y evapotranspiración (Hidromet, 2017).

		Precipitación (mm)				
ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS (HIDROMET)	mm	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
ESTACIÓN MIRAFLORES	max	42,2	12,7	114,3	182,9	269,2
	Promedio	18,1	5,8	45,3	105,6	212,1
ESTACIÓN LA PULIDA	max	166,5	64,5	183	214	499,5
	Promedio	27,5	13,5	28,3	80,5	272,8
ESTACION HATO PINTADO	max	124	54	168	153,9	464,5
	Promedio	33,5	16,9	26,5	68,2	266
Precipitación media		26,37	12,07	33,37	84,77	250,30
Evapotranspiración media (Est. Tocumen)		153,8	165,4	189,3	169,2	169,2

	precipitación (mm)						
ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS (HIDROMET)	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ESTACIÓN MIRAFLORES	274,1	337,8	337,7	342,8	350,3	360,5	243,8
	199,4	258,2	233,1	232,1	268,5	253,9	134,9
ESTACIÓN LA PULIDA	420,5	443	346,5	551,5	610,5	514	279,5
	248,8	234,5	238,1	427,3	427,3	427,3	118,6
ESTACION HATO PINTADO	366	397,5	392,4	529,8	454,6	518	309,7
	228,5	213,9	225,7	261,1	285	297	297,3
Precipitación media	225,57	235,53	232,30	306,83	326,93	326,07	183,60
Evapotranspiración media (Est. Tocumen)	96,9	103	102,5	95,7	89,7	97,7	120,4

Tabla 2: Estaciones climáticas para evaluación de balance hídrico en relleno sanitario Cerro Patacón.

A partir de estos datos y en base a la metodología desarrollada se obtienen los siguientes valores según escenario de aportes de lixiviación.


Etapa III Norte
Etapa II
Etapa I

Ilustración 1: Distribución de áreas de aporte de lixiviación.

3.2 CAUDALES SUPERFICIE DE ETAPA I

ETAPA I	Unidad	Superficie de filtración (m2)											
SUPERFICIE DE FASE CONSIDERADA	m2	38.365	38.365	38.365	38.365	38.365	38.365	38.365	38.365	38.365	38.365	38.365	38.365
Densidad del Residuos	Tn/m3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Humedad W	%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Material Orgánica	%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Capacidad del Campo	%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
		AÑO											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Numero de dias	días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Precipitación	mm	26,4	12,1	33,4	84,8	250,3	225,6	235,5	232,3	306,8	326,9	326,1	183,6
Evapotranspiación	mm	153,8	165,4	189,3	169,2	169,2	96,9	103	102,5	95,7	89,7	97,7	120,4
Entrada de R.S.U.	Tn	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
Aporte por Precipitación	m3	3648	1670	4617	11729	34633	31210	32590	32142	42455	45236	45116	25404
Humedad R.S.U.	m3	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750
ET. Real	m3	14896,35	16019,88	18334,72	16387,93	16387,93	9385,28	9976,10	9927,67	9269,06	8687,93	9462,77	11661,39
Lixiviación	m3	-5248,70	-7420,19	-6977,56	-636,44	15396,35	17902,64	18454,39	18175,13	25855,11	28208,70	27582,37	12244,67
	l/sg	-1,96	-3,07	-2,61	-0,25	5,75	6,91	6,89	6,79	9,97	10,53	**10,64**	4,57
LIXIVIADO ACUMULADO ANUAL	m3	-5.249	-2.669	-9.646	0.283	.887	3.016	1.470	9.646	5.501	03.709	31.292	**43.536**

Tabla 3: Caudales de lixiviados en Etapa I.

3.3 CAUDALES DE LIXIVIADOS EN ETAPA II

ETAPA II	Unidad	Superficie de filtración (m2)											
SUPERFICIE DE FASE CONSIDERADA	m2	22.255	22.255	22.255	22.255	22.255	22.255	22.255	22.255	22.255	22.255	22.255	22.255
Densidad del Residuos	Tn/m3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Humedad W	%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Material Orgánica	%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Capacidad del Campo	%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
		AÑO											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Numero de dias	días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Precipitación	mm	26,4	12,1	33,4	84,8	250,3	225,6	235,5	232,3	306,8	326,9	326,1	183,6
Evapotranspiación	mm	153,8	165,4	189,3	169,2	169,2	96,9	103	102,5	95,7	89,7	97,7	120,4
Entrada de R.S.U.	Tn	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
Aporte por Precipitación	m3	3223	1475	4079	10363	30600	27577	28795	28400	37512	39969	39863	22446
Humedad R.S.U.	m3	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750
ET. Real	m3	13162,00	14154,71	16200,04	14479,91	14479,91	8292,57	8814,60	8771,81	8189,88	7676,41	8361,04	10303,67
Lixiviación	m3	-4331,98	-6250,65	-5859,56	-256,72	13909,40	16123,89	16611,41	16364,66	23150,47	25230,04	24676,63	11124,67
	l/sg	-1,62	-2,58	-2,19	-0,10	5,19	6,22	6,20	6,11	8,93	9,42	**9,52**	4,15
LIXIVIADO ACUMULADO ANUAL	m3	-4.332	-0.583	-6.442	-6.699	-2.789	3.334	9.946	6.310	9.461	4.691	19.368	**30.492**

Tabla 4: Caudales de lixiviados en Etapa II.

3.4 CAUDALES DE LIXIVIADOS EN ETAPA III NORTE

ETAPA III Norte	Unidad	Superficie de filtración (m2)											
SUPERFICIE DE FASE CONSIDERADA	m2	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180
Densidad del Residuos	Tn/m3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Humedad W	%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Material Orgánica	%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Capacidad del Campo	%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
		AÑO											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Numero de dias	días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Precipitación	mm	26,4	12,1	33,4	84,8	250,3	225,6	235,5	232,3	306,8	326,9	326,1	183,6
Evapotranspiación	mm	153,8	165,4	189,3	169,2	169,2	96,9	103	102,5	95,7	89,7	97,7	120,4
Entrada de R.S.U.	Tn	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
Aporte por Precipitación	m3	1877	859	2375	6034	17816	16056	16765	16535	21840	23271	23209	13069
Humedad R.S.U.	m3	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750
ET. Real	m3	7663,18	8241,16	9432,00	8430,50	8430,50	4828,11	5132,04	5107,13	4768,31	4469,36	4867,97	5999,01
Lixiviación	m3	-1425,49	-2542,58	-2314,88	947,20	9195,01	10484,33	10768,17	10624,51	14575,35	15786,11	15463,91	7573,68
	l/sg	-0,53	-1,05	-0,86	0,37	3,43	4,04	4,02	3,97	5,62	5,89	**5,97**	2,83
LIXIVIADO ACUMULADO ANUAL	m3	-1.425	-0.968	-3.283	6.336	5.859	4.344	5.112	5.736	0.312	6.098	1.562	**9.135**

Tabla 5: Caudales de lixiviados en Etapa III Norte

3.5 CAUDALES DE LIXIVIADOS EN CELDA UNITARIA

CELDA CONTROLADA	Unidad	Superficie de filtración (m2)											
SUPERFICIE DE FASE CONSIDERADA	m2	[illegible].200	[illegible].200	[illegible].200	[illegible].200	[illegible].200	[illegible].200	[illegible].200	[illegible].200	[illegible].200	[illegible].200	[illegible].200	[illegible].200
Densidad del Residuos	Tn/m3	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Humedad W	%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Material Orgánica	%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Capacidad de Campo	%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
		AÑO											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Numero de dias	días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Precipitación	mm	26,4	12,1	33,4	84,8	250,3	225,6	235,5	232,3	306,8	326,9	326,1	183,6
Evapotranspiación	mm	153,8	165,4	189,3	169,2	169,2	96,9	103	102,5	95,7	89,7	97,7	120,4
Entrada de R.S.U.	Tn	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500
Aporte por Precipitación	m3	32	14	40	102	300	271	283	279	368	392	391	220
Humedad R.S.U.	m3	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750	3750
ET. Real	m3	129,19	138,94	159,01	142,13	142,13	81,40	86,52	86,10	80,39	75,35	82,07	101,14
Lixiviación	m3	2556,71	2537,88	2541,72	2596,71	2735,76	2757,50	2762,28	2759,86	2826,47	2846,88	2841,45	2708,43
	l/sg	0,95	1,05	0,95	1,00	1,02	1,06	1,03	1,03	1,09	1,06	**1,10**	1,01
LIXIVIADO ACUMULADO ANUAL	m3	[illegible]2.557	[illegible]5.095	[illegible]7.636	[illegible]0.233	[illegible]2.969	[illegible]5.726	[illegible]8.489	[illegible]1.248	[illegible]4.075	[illegible]6.922	[illegible]9.763	**[illegible]2.472**

Tabla 6: Caudales de lixiviados en celda unitaria.

4 RED DE CONTROL Y CAPTACION DE LIXIVIADOS.

Se han podido observar en las visitas realizadas la aparición de lixiviados en pies de taludes y zonas bajas del relleno sanitario. Se ha diseñado un sistema de control de lixiviados mediante la ejecución de un sistema interno de drenajes sobre la actual superficie del relleno sanitario. También se han diseñado un número de perforaciones horizontal para facilitar el drenaje de los lixiviados contenidos en la masa dispuesta. Estos drenes conforme se opere en el relleno sanitario quedarán inmersos en la masa de residuos y conformarán un flujo o camino preferencial de evacuación de lixiviadosinterno.

Estos drenajes, se realizarán mediante zanjas de 0,5 x 0,5 metros rellenas de grava y protegidas con un geotextil superiormente. En algunos tramos se implantará un tubo dren con el objeto de evacuar y eliminar mayores caudales de lixiviado y con mayor rapidez. La eliminación del lixiviado de la zona saturada reactivará la posibilidad de degradación de los residuos en cuanto la generación de biogás aumentando las condiciones de seguridad y estabilidad de la dinámica de relleno sanitario.

La red de captación de lixiviados generados por el relleno sanitario consiste en un sistema de zanjas situadas en los pies de los taludes que drenan el aumento del nivel de lixiviado, evitando la saturación de la masa de residuos. La captación de los lixiviados tiene el objeto de prevenir la elevación del nivel freático del relleno sanitario y la saturación excesiva de la masa de residuos. Esta saturación impedirá la desgasificación y degradación de los residuos, situación que impedirá un adecuado proceso de metanización y no asegura las condiciones de estabilidad de los taludes del emplazamiento.

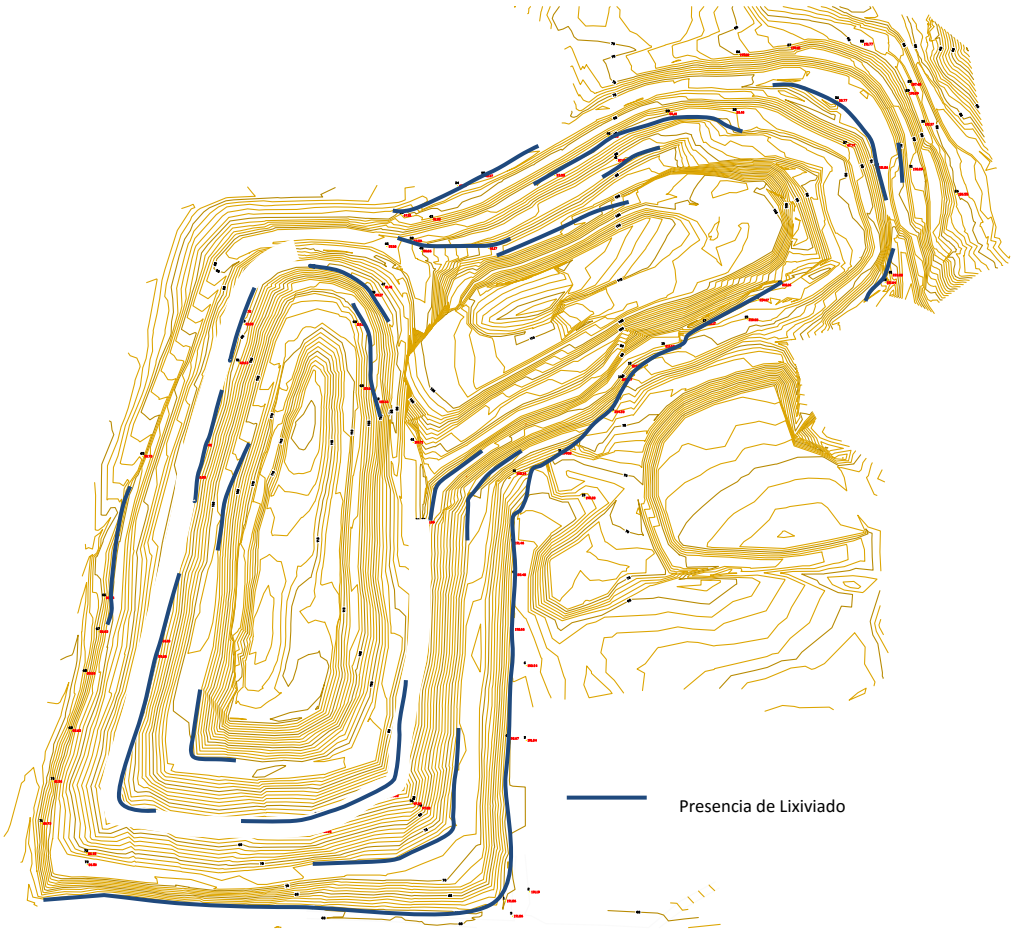


Ilustración 2: Presencia de lixiviados en Etapa II y III Norte.

4.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL SISTEMA DE DRENAJE DE CONTROL.

La construcción de los drenes horizontales se localizan según el plano de presencia de lixiviados (Ilustración 2). Se sitúan en los pies de taludes según se muestra en el documento de planos y se ejecutará durante la explotación y remodelación topográfica según las siguientes especificaciones técnicas:

- Se instalarán en el pie de los taludes inferiores seleccionados hasta encontrar lixiviado y sin superar la profundidad de 0,5 metros, limitada por la maquinaria de excavación y el encuentro con el nivel de lixiviados.

- Sus dimensionen anchura oscilará entre 0,3 y 0,5 metros según las características del lixiviado encontrado.
- Parte de la red de drenaje tendrá un tubo dren de 100 – 150 mm según zonas. Este tubo dren permitirá conducir los lixiviados siendo efectiva su captación hacia balsas de lixiviación.
- La superficie de la zanja dren se cubrirá con un geotextil que proteja el dren frente a colmatación y/o rotura del tubo dren.
- La grava de relleno de las zanjas dren tendrán un tamaño superior a 60 – 90 mm y preferiblemente de canto rodado y no caliza.

Las prescripciones técnicas que debieran contener los materiales constructivos de este proyecto de reformulación serán presentados por la empresa ejecutora y aprobados por la AAUD antes de su puesta en obra. Como referencias requeridas se encuentran las siguientes:

En cuanto a las capas de drenaje, cumplirá las siguientes condiciones:

- Pendiente mínima tras los máximos asientos previsibles: 2%
- El coeficiente de permeabilidad hidráulica será mayor de 10^{-2} m/s
- El contenido de finos no sobrepasará el 5%.
- El coeficiente de uniformidad será menor de tres.
- El tamaño de árido se encontrará preferentemente en el rango 60 mm – 90 mm.
- De modo preferente se utilizará grava de tipo no caliza y rodada, con un contenido de carbonatos menor de un 30% en peso.
- Serán protegidas superiormente con geotextil para impedir su colmatación y rotura del dren durante su puesta en obra.
- Se colocarán tuberías ranuradas de drenaje repartidas en la capa de drenaje de diámetros 100 y 150 mm para la extracción del lixiviado, cumpliendo los siguientes requisitos:
    - La pendiente mínima de dichas tuberías será del 2% después de los asentamientos previsibles.
    - Capas drenantes de material competente, gravas rodadas o de cantos no angulosos y con conductividad hidráulica mínima de, una vez colocadas, al menos 1 X 10^{-2} m/seg.
    - El material con que esté fabricado el tubo garantizará que el sistema de drenaje no perderá su funcionalidad durante la vida útil del relleno sanitario (construcción, explotación, postclausura), debido a las acciones físicas, químicas o biológicas.
    - Los registros mantendrán un espaciado que permita la limpieza de las instalaciones de los canales de lixiviado. El acceso a la red de las conducciones de drenaje deberá estar accesible desde ambos extremos de los colectores de drenaje.
    - Los drenes generarán su recorrido mediante pozos de registro. Estos poseen facilitarán los cambios de dirección, harán de rompedores de carga y de control de caudales.

Los sistemas de drenaje de control se muestran en el documento de planos referidos a este capítulo.

4.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL SISTEMA DE DRENAJE EN ZONAS DE ETAPA/VASO DE AMPLIACIÓN.

En las zonas de nueva ampliación, el fondo deberá poseer una capa de drenaje de los líquidos producidos en los periodos de generación de lixiviados. Estos serán canalizados hasta la balsa existente, para su posterior recirculación al relleno sanitario y/o tratamiento, con el fin de forzar su infiltración y evaporación, siempre bajo las directrices marcadas por el Plan de Explotación.

El diseño de los diámetros de los drenes de lixiviación de fondo considerará diámetros mínimos de 150 mm, la superficie del fondo de vaso impermeabilizado, la existencia de pendientes entorno al 2% y el caudal máximo de precipitaciones para situación más desfavorable de precipitaciones máximas diarias. A continuación, se presentan los resultados obtenidos para el cálculo hidráulico bajo las condiciones citadas.

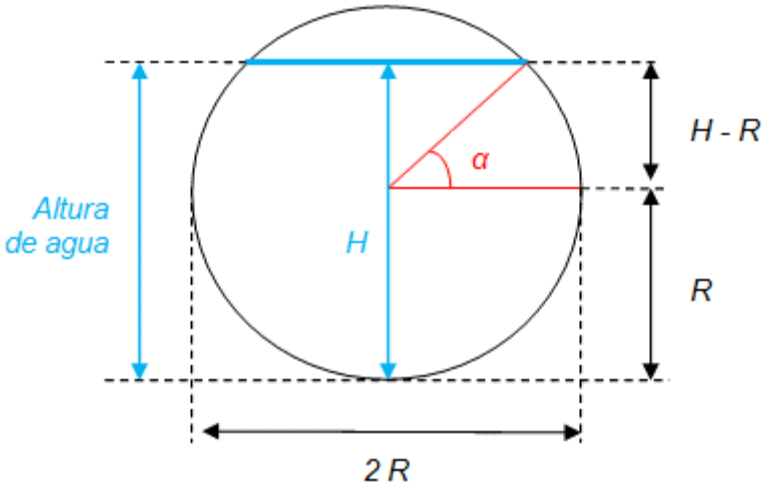


Ilustración 3: Cálculo hidráulico de tubería (conducción libre)

Resolviendo:

- Radio hidráulico: $R_h = S/P$, dónde *S* es la superficie de líquido y *P* el perímetro mojado:
  - Para *R* < *H* < *2R*, $S = \frac{\Pi}{2} \cdot R^2 + (H - 1) \cdot R \cdot \cos\alpha$
  - Para *R* < *H* < *2R*, $P = 2 \cdot \left(\alpha \cdot R \cdot 2 \cdot \frac{\Pi}{360}\right)$

Sabiendo que:

- $\alpha = \sin\left(\frac{H-cte}{R}\right)^{-1}$

- Para $R < H < 2R$, $R_h = \frac{\frac{\alpha}{2}\cdot R^2+(H-1)\cdot R\cdot\cos(\alpha)}{2\cdot R\cdot\alpha}$

Así, los resultados son los siguientes:

- Superficie = 0,035 m^2
- Perímetro = 0,471 m
- Radio Hidráulico = 0,075 m

Datos de partida:

- H = 0,150 m
- R = 0,15 m
- n = 0,008
- i = 0,025 m / m

Resultados:

- **Velocidad = 3,51 m/s**
- **Caudal = 0,124124 m^3/s**

Nota: caudal máximo de lixiviados según el anejo correspondiente es de 0,18 - 1,8 l/s, lo que supone que el tubo de PEAD va a una capacidad inferior al 1%.

Material	n	1/n
Plásticos	0,008	125,00
Fundición dúctil (cementada)	0,010	100,00
Fibrocemento	0,010	100,00
Metálicos en general	0,010	100,00
Metálicos galvanizados	0,013	76,92
Mortero de cemento	0,011	90,91
Hormigón liso	0,011	90,91
Hormigón no liso	0,012	83,33

Tabla 7: Parámetros hidráulicos de cálculo.

En base a la capacidad de lixiviación que posee la masa dispuesta, se determina a continuación el sistema de drenaje de fondo necesario para captar y evacuar el lixiviado en el nuevo vaso de vertido. Este dren de fondo está calculado para el uso de drenes de lixiviación a diferentes alturas en el Plan de Operación, en concreto en las fases de llenado de la Etapa III Sur con la Etapa III Norte y futuras ampliaciones en la cantera colindante.

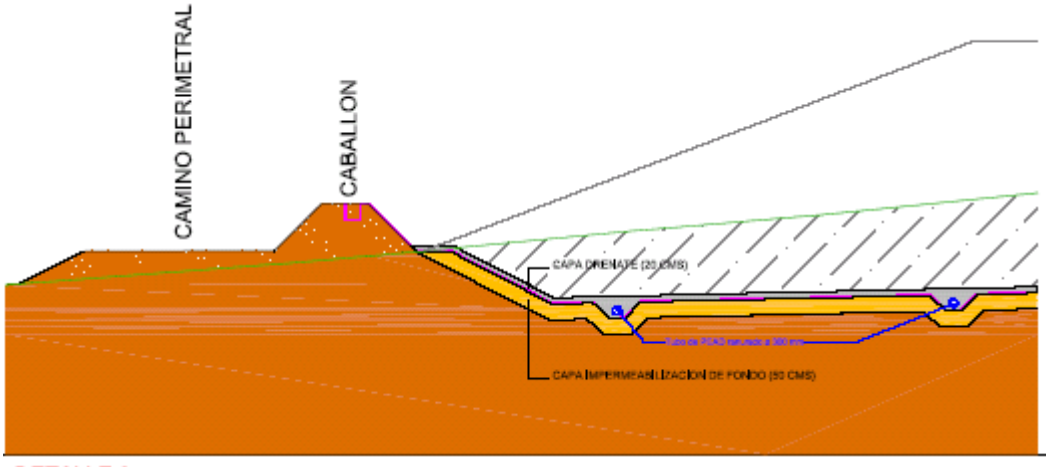
La red de captación de lixiviado evacua los líquidos de la masa de residuos mediante la conformación de un sistema de “espina de pez” conformado con tuberías drenante de PEAD.

Las características de la red de capitación de lixiviados son las siguientes:

- Capa de drenaje y colectores situados sobre la capa impermeable y con las siguientes características:
    - Los tubos dren Red serán de PEAD ranurada entre ½ - ¾ inserta en la capa drenante y con Ø > 150mm
    - La pendiente mínima requerida para las conducciones de evacuación es del 2%.
    - El coeficiente de permeabilidad hidráulica de la capa de gravas en la que se encuentran embutidos los tubos dren tiene un valor 10^{-2} m/seg.
    - Como capa de protección frente a la colmatación de la capa drenante e coloca un Geotextil de 350 gr/m^2 que aportará estabilidad a la estructura y la preservará en el tiempo.
    - Los tubos dren se insertan en un sistema de zanja drenante 50 cm de espesor con las siguientes características:

        - El coeficiente de permeabilidad hidráulica será mayor de 10^{-2} m/s
        - El contenido de finos no sobrepasará el 5%.
        - El coeficiente de uniformidad será menor de tres.
        - El tamaño de árido se encontrará preferentemente en el rango 40 – 60 mm.
        - De modo preferente se utilizará grava de tipo no caliza y rodada, con un contenido de carbonatos menor de un 30% en peso. Se justificará en caso contrario, evaluando su estabilidad frente al ataque químico potencial de los lixiviados.
        - Serán protegidas superiormente con geotextil para impedir su colmatación y rotura del dren durante su puesta en obra.

A continuación, se presenta los detalles correspondientes a la estructura drenante de la ampliación propuesta.



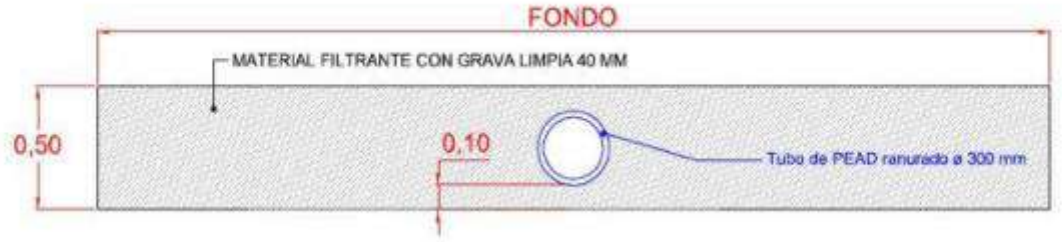


Ilustración 4: Estructura de drenaje de ampliación propuesta.

Si bien, no es objeto de este documento entrar en el proyecto constructivo de las posibles ampliaciones, sí se considera necesario para todas las ampliaciones de vaso y solapes de geomembranas de los vasos existentes tener en cuenta estos condicionantes técnicos aportados en la reformulación.

Anejo 4. Informe analíticas aguas subterráneas y superficiales del Relleno Sanitario de Cerro Patacón.

Índice

1. INTRODUCCIÓN 5

1.1 Alcance 5

1.2 Objetivo 10

2. AGUAS SUBTERRÁNEAS 11

2.1 Breve referencia a la hidrogeología en el entorno de cerro patacón 12

2.2 Comparativa con parámetros históricos 14

2.2.1 Piezómetro 1 14

2.2.2 Piezómetro 2. 18

2.2.3 Piezómetro 3. 23

2.2.4 Piezómetro 4. 29

2.2.5 Piezómetro 5. 32

2.2.6 Piezómetro 6. 34

2.3 Resultados totales de las analíticas de aguas subterráneas realizadas por Ineco 38

3. AGUAS SUPERFICIALES 40

3.1 Resultados totales de las analíticas de aguas superficiales realizadas por Ineco 41

3.2 Resultados de las muestras de lixiviados realizadas por Ineco 44

4. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA 47

Apéndice 1. Informe de CADICSA sobre análisis en Cerro Patacón.

Apéndice 2. Normativa de referencia.

Índice ilustraciones

Ilustración 1. Propuesta del plan de muestreo de aguas superficiales. 7
Ilustración 2. Direcciones de flujo subterráneo obtenidas a partir de las isopiezas contruídas en el Anejo “K.5 Evaluación de Impacto Ambiental”.....12
Ilustración 3. Puntos de muestreo aguas subterráneas. 2 de septiembre de 2016. 14
Ilustración 4. Puntos de muestreo aguas superficial. 2 de septiembre de 2016.....41

Índice tablas

Tabla 1. Resultados de las analíticas piezómetro 1. 15
Tabla 2. Resultados de las analíticas piezómetro 2 19
Tabla 3. Resultados de las analíticas piezómetro 3. 25
Tabla 4. Resultados de las analíticas piezómetro 4. 30
Tabla 5. Resultados de las analíticas piezómetro 5. 33
Tabla 6. Resultados de las analíticas piezómetro 6. 35
Tabla 7. Resultados de las analíticas de aguas subterráneas llevadas a cabo por Ineco. Septiembre de 2016. .39
Tabla 8. Resultados de las analíticas de aguas superficiales llevadas a cabo por Ineco. Septiembre de 2016. ..43
Tabla 9. Resultados de las analíticas de lixiviado llevadas a cabo por Ineco. Mayo de 2017.....46

1. INTRODUCCIÓN

El vertido de residuos debe ser llevado a cabo bajo unas estrictas condiciones de operación en rellenos sanitarios para evitar alterar el medioambiente circundante. Para garantizar la inocuidad del proceso de eliminación en el relleno sanitario se establecen piezómetros como puntos de control que garanticen la integridad de la impermeabilización del fondo de las celdas y por tanto la no contaminación de las aguas subterráneas. Por otra parte, un deficiente manejo de los lixiviados generados en los rellenos sanitarios puede afectar la calidad de las aguas superficiales.

En el marco del desarrollo del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos de Panamá se ha previsto la realización de una serie de análisis de los lixiviados que se hayan detectado gracias a la ejecución de cantas y sondeos en los diferentes puntos seleccionados a lo largo de las diferentes provincias de Panamá. Asimismo, se han tomado y analizado muestras de aguas superficiales cercanas a emplazamientos de vertido al aire libre para conocer la calidad ambiental de este elemento, que podría estar siendo afectada por el vertido no controlado en ciertos emplazamientos a lo largo del país.

Entre estos emplazamientos seleccionados se encuentra el relleno sanitario de Cerro Patacón y los cauces aledaños al mismo.

El relleno sanitario de Cerro Patacón cuenta un Programa de Manejo y Adecuación Ambiental gracias al cual se monitorea semestralmente la calidad de las aguas subterráneas, poniendo de manifiesto cualquier episodio contaminante que puede estar sucediendo y mostrando una evolución temporal de la calidad de las aguas.

1.1 ALCANCE

Los análisis efectuados en el relleno sanitario de Cerro Patacón han consistido en la toma de 5 muestras de aguas subterráneas en los piezómetros existentes y accesibles (5), así como 5 muestras de agua superficial de los cauces del entorno del relleno sanitario. También se han tomado 2 muestras del lixiviado contenido en la balsa de acumulación.



Ilustración 1. Propuesta del plan de muestreo de aguas superficiales.

Los parámetros analizados han sido los siguientes:

Parámetros		Metales	
Alcalinidad	ALC	Cadmio	Cd
Azufre	S	Calcio	Ca
Carbono Orgánico Total	COT	Cobre	Cu
Cloruros	Cl-	Cromo	Cr
Conductividad eléctrica	C.E.	Hierro	Fe
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	Magnesio	Mg
Demanda Química de Oxígeno	DQO	Níquel	Ni
Dureza como $CaCO_3$	Dur.	Plomo	Pb
Fósforo	P	Potasio	K
Nitratos	NO_3	Silicio	Si
Nitritos	NO_2	Sodio	Na
Nitrógeno Amoniacal	$N\text{-}NH_3$	Zinc	Zn
Nitrógeno Orgánico	N_{org}		
Potencial de Hidrógeno	pH		
Relación DQO/DBO_5	---		
Sólidos Suspendidos	S.S.T.		
Sólidos Volátiles	SV		
Sulfatos	SO_4^{2-}		

1.2 OBJETIVO

La finalidad de estas analíticas es conocer la calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas y confrontarlas con los diferentes límites legales establecidos para los diferentes parámetros analizados en función de los posibles usos que se les pudiera otorgar. En el caso de no encontrar una normativa de referencia en la legislación Panameña se han utilizado otras normas internacionales. La normativa o texto de referencia utilizado ha sido la siguiente:

- Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 23-395-99. AGUA. AGUA POTABLE. Definiciones y Requisitos Generales.
- Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 35-2000. AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.
- Decreto Ejecutivo No. 75 (De 4 de junio de 2008) Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.
- Guidelines for Drinking-Water Quality. Organización Mundial de la Salud. Ed. 04.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. España.

Por otro lado se pretende ver la evolución de la calidad de las aguas subterráneas mediante la comparativa de las analíticas realizadas en el relleno sanitario como resultado de la aplicación del PAMA.

2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El riesgo de contaminación de aguas subterráneas es probablemente uno de los impactos ambientales más severos que puede provocar el vertido mal gestionado de residuos. Es por esta causa que se adoptan medidas centradas en la instalación de barreras impermeables, sistemas de recolección y conducción y plantas de tratamiento para los lixiviados generados.

En general el alcance de las plumas de contaminación por lixiviados rara vez ha excedido los 1.000 metros (Barcelona et al., 1990).

En la mayor parte de los casos se constata que muchas de las plumas tienen una capacidad de atenuación natural. El actual conocimiento de los procesos de atenuación en las plumas de lixiviados de vertedero es aún limitado y restringido a casos de residuos municipales con un alto contenido de materia orgánica y en acuíferos arenosos (Diagnóstico ambiental para vertederos de residuos urbanos. UGR. 2007).

La presencia de 5 piezómetros útiles en el Relleno Sanitario de Cerro Patacón, en el momento de la toma de muestras, va a permitir conocer la existencia de contaminación y, en este caso, la distribución de los contaminantes a lo largo de la masa de agua subterránea presente en el relleno sanitario. Además el histórico de analíticas también puede poner de manifiesto la acumulación de contaminantes en el periodo de explotación del relleno.

El contrato de explotación del relleno sanitario de Cerro Patacón firmado en el año 2008 establece la obligación de realizar analíticas semestrales de las aguas subterráneas bajo los siguientes parámetros: pH, conductividad, VOC, Hydrocarbono, Pb, Cd, Hg, Zn, Nitritos, Nitratos, Cloruros. Por otra parte, el PAMA en su sección tercera “Objetivos y metas. Aguas” establece los indicadores para las aguas superficiales y subterráneas que se han de mantener dentro de los valores de la norma aplicable: DBO_5, DQO, pH, ST, Cromo total, Pb, Hg, Ni, Cd, Fenol, Grasas y aceites, Arsénico, Nitratos y nitritos, coliformes totales.

Ineco, con la finalidad de analizar la calidad de las aguas ha realizado la toma de muestras y analítica de 10 emplazamientos en el entorno del relleno sanitario estudiando los parámetros indicados en el punto 1.1 Alcance. La toma de muestras se realizó el día 2 de septiembre de 2016. De los 6 piezómetros con los que cuenta el relleno sanitario sólo se pudieron tomar muestras en 5, ya que uno de ellos está fuera de servicio. En el siguiente plano se pueden observar los puntos de las tomas de muestra llevadas a cabo.

En los siguientes apartados se hace una breve referencia a los flujos subterráneos, según la información recogida en el Informe “ESTUDIO SOBRE EL PLAN DE MANEJO DE LOS DESECHOS SOLIDOS PARA LA MUNICIPALIDAD DE PANAMA EN LA REPUBLICA DE PANAMA” (Agencia de Cooperación Internacional del Japón, marzo 2003), para posteriormente exponer los resultados obtenidos y analizarlos dentro de un contexto hidrológico e hidrogeológico.

2.1 BREVE REFERENCIA A LA HIDROGEOLOGÍA EN EL ENTORNO DE CERRO PATACÓN

Según se puede desprender de la información contenida en el Anejo "K.5 Evaluación de Impacto Ambiental", dentro del "ESTUDIO SOBRE EL PLAN DE MANEJO DE LOS DESECHOS SOLIDOS PARA LA MUNICIPALIDAD DE PANAMA EN LA REPUBLICA DE PANAMA" (Agencia de Cooperación Internacional del Japón, marzo 2003), los flujos subterráneos más someros presentan una dirección general de Oeste a Este, estando estrechamente relacionados con los cauces superficiales que rodean y/o parten del propio vertedero.

La siguiente ilustración recoge las isopiezas construidas en el citado Anejo. Sobre ellas se esquematizan las direcciones de flujo, perpendiculares a estas equipotenciales.



Ilustración 2. Direcciones de flujo subterráneo obtenidas a partir de las isopiezas contruídas en el Anejo "K.5 Evaluación de Impacto Ambiental".

En ella, se aprecia cómo la red hidrográfica superficial constituye la zona de descarga de las aguas subterráneas, con el cauce principal (río Mocambo) bordeando toda la extensión del vertedero por el Este. Por su parte, la zona de recarga vendría dada por la extensa área arbolada, y de mayor altitud, situada al Oeste del vertedero.

Las líneas de flujo se dirigen claramente hacia el cauce principal (río Mocambo) que recibiría, en la zona Norte, una posible carga contaminante proveniente de las poblaciones cercanas (en la orilla opuesta), además de la posible contaminación procedente de las celdas septentrionales. En la zona Sur, igualmente, recibiría la posible carga química de los vertidos del área urbana, así como de la celda Sur y de la balsa de vertidos sépticos.

En la red hidrográfica se aprecia también un tributario de importancia que rodea por el Suroeste las explotaciones de gravas (al Sur del vertedero); dicho afluente vierte sus aguas al cauce principal mucho más hacia el Sur,(Ver imagen X). La extensión de las isopiezas se interrumpe en la zona de las balsas y de la celda más meridional, pero se puede suponer fundadamente que los flujos de esta zona se dirijan parcialmente hacia este tributario (además del río principal). De esta forma, recibiría una posible carga química por infiltración de las balsas ya mencionadas así como de los aliviaderos de las instalaciones de depuración del propio vertedero. Muy posiblemente, también reciba parte de los flujos provenientes de la celda de la etapa 1.

Por último, es de destacar la presencia de un pequeño tributario de orden menor que parte del propio vertedero, entre las celdas Etapa 3 Sur y la carretera a Kuna Nega. En el pasado, probablemente correspondería a un pequeño afluente que también partía de la zona de recarga, si bien hoy en día su cabecera ha sido ocupada por el vertedero.

Las líneas de flujo en la zona de este tributario, presentan una cierta convergencia local hacia él, dentro del flujo general hacia el Este, por lo que se constituiría en receptor de una posible contaminación proveniente de todas las celdas del vertedero de Cerro Patacón. Por otra parte, su escasa longitud, antes de su desembocadura en el río Mocambo, no permitiría la autodepuración de dicha contaminación, por lo que es de esperar que sus aguas lleguen al río con prácticamente toda la carga contaminante.



Ilustración 3. Puntos de muestreo aguas subterráneas. 2 de septiembre de 2016.

2.2 COMPARATIVA CON PARÁMETROS HISTÓRICOS

2.2.1 PIEZÓMETRO 1

El piezómetro 1 se encuentra ubicado en las coordenadas UTM WGS84 H17 E: 657910,903 N: 1000451,902. El nivel freático estaba en el momento de la toma de muestras a 4.8 metros. Los resultados de los parámetros analizados, así como del histórico existente se muestran en los siguientes puntos.

A continuación se presenta una comparativa de los resultados de los diferentes análisis realizados en el piezómetro 1 dentro del PAMA, así como los realizados por Ineco en septiembre de 2016.

Piezómetro 1			02/09/2016				E 657910,903 N 1000451,902				LIMITES NORMATIVOS				
Parámetro	Unidad	Semestre 2-2011	Semestre 1-2012	Semestre 2-2012	Semestre 2-2013	Semestre 1-2014	Semestre 2-2014	Semestre 1-2015	Semestre 2-2015	Ineco (sept 2016)	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano	OMS
pH	-	8	8.05	7.5	7.94	7.57	8.2	8.31	8.23	7.87	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-9.5	
Conductividad	µSiemens/cm	387.2	385	371	358	142	423.6	398	383	389				2,500.00	
Cloruros	mg/L	1.8	3.6	3	7.49	11.1	2.85	4.6	6.2	5.7	250			250	
Nitratos	mg/L	1.2	0.6	1.7	<0.01	<0.02	0.893	<1.0	<1.0	<1.0	10			50	50
Hidrocarburos	mg/L	<10	<10	<10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02			<0.05	0.05-0.2		
Nitritos	mg/L	<0.001	2	0.033	<0.01	0.053	<0.0001	0.065	<1.00	<0.05	1			0.5	3
Cadmio	mg/L	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.010	<0.010	<0.010	0.003	<0.03	<0.03	0.005	0.003
Mercurio	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.001	<0.01	<0.01	0.001	0.006
Plomo	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.016	<0.001	<0.001	<0.084	<0.084	0.12	0.01	<0.05	0.05-0.2	0.01	0.01
Zinc	mg/L	<0.001	<0.001	0.04	<0.001	<0.001	<0.001	0.024	1.57	0.015	5				
COV	mg/L				101	<0.05								0.0001 (HPA)	

Tabla 1. Resultados de las analíticas piezómetro 1.

Los parámetros muestreados están dentro de los límites establecidos en la fecha de muestreo menos el plomo que presenta una concentración mayor de la permitida para el agua potable en Panamá. El histórico analizado pone de manifiesto una superación de los límites por exceso de nitritos en la muestra del primer semestre de 2012. En cuanto a los COV, las dos únicas muestras analizadas, segundo semestre del 2013 y primero del 2014 tienen superación del límite legal establecido como referencia (RD 140/2003). El plomo es otro de los elementos que también presenta una concentración superior a la legal en tres episodios pasados, segundo semestre de 2013 y primer y segundo semestre de 2015. Al igual ocurre con el Cadmio que muestra un valor por encima del permitido en el año 2015 y en la analítica de Ineco. La cantidad de hidrocarburos presenta un resultado por encima del límite. Estos tres últimos casos se deben a que el límite de detección del análisis es mayor que el límite legal establecido.

De una manera más visual se pueden ver los resultados de los parámetros más relevantes en los siguientes gráficos.

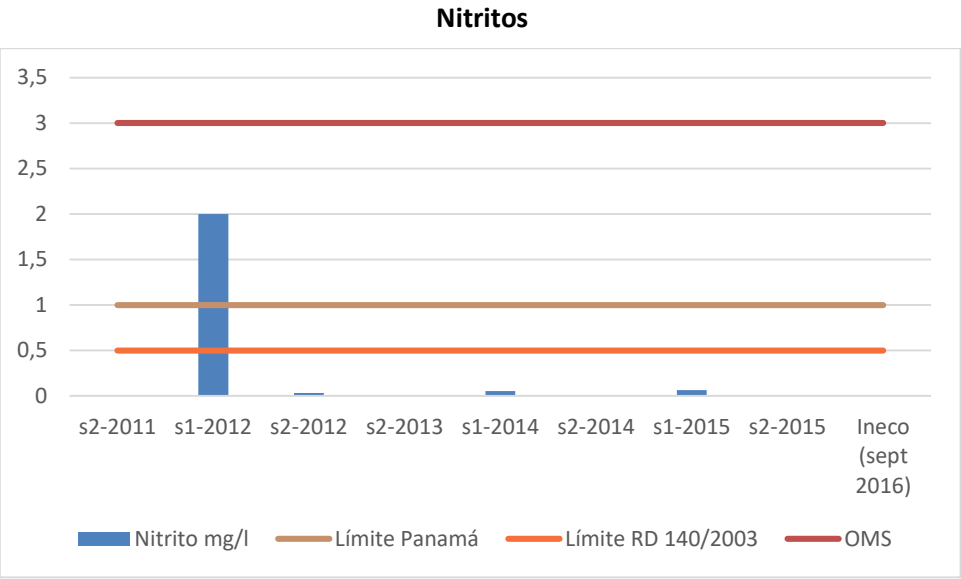


Gráfico 1. Piezómetro: 1. Parámetro: Nitritos.

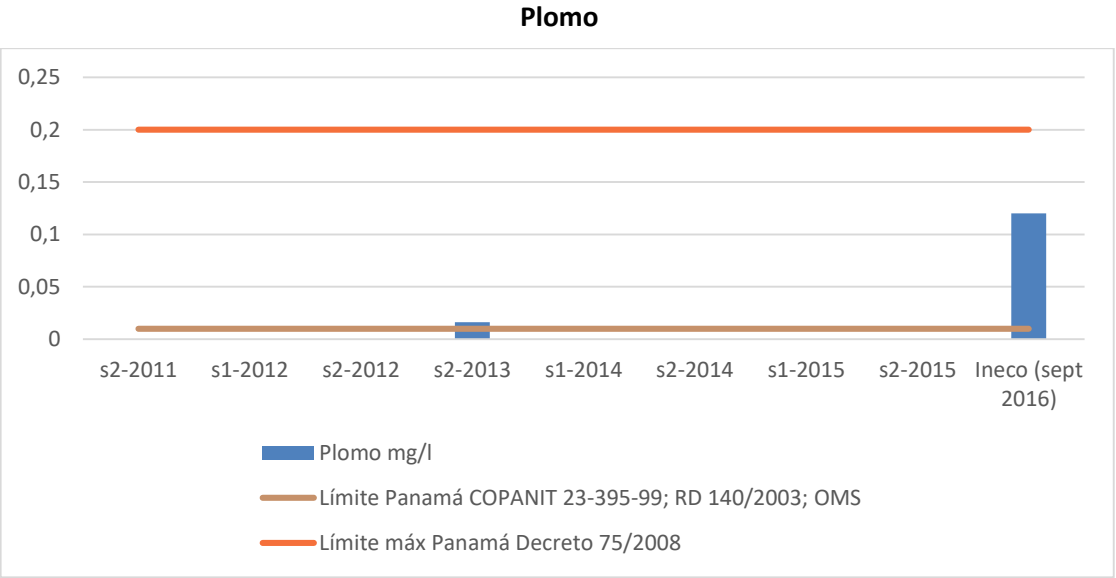


Gráfico 2. Piezómetro: 1. Parámetro: Plomo.

2.2.2 PIEZÓMETRO 2.

El piezómetro 2 se encuentra ubicado en las coordenadas UTM WGS84 H17 E: 657830,783 N: 1000635,907. El nivel freático estaba en el momento de la toma de muestras a 6 metros. Los resultados de los parámetros analizados, así como del histórico existente se muestran en los siguientes puntos.

A continuación se presenta una comparativa de los resultados de los diferentes análisis realizados en el piezómetro 2 dentro del PAMA, así como los realizados por Ineco en septiembre de 2016.

Piezómetro 2		02/09/2016					E 657830,783 N 1000635,907				LIMITES NORMATIVOS				
Parámetro	Unidad	Semestre 2-2011	Semestre 1-2012	Semestre 2-2012	Semestre 2-2013	Semestre 1-2014	Semestre 2-2014	Semestre 1-2015	Semestre 2-2015	Ineco (sept 2016)	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano	OMS
pH	-	7.8	7.34	7.24	7.15	7.64	7.41	7.52	7.54	7.39	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-9.5	
Conductividad	µSiemens/cm	1019	919	849	604	698	706	667	704	1109				2,500.00	
Cloruros	mg/L	83.4	62.1	60.8	56.2	46.07	29.01	38.8	47.5	487.7	250			250	
Nitratos	mg/L	2.1	1.6	1.6	0.98	2.48	2.39	3.49	5.1	9.52	10			50	50
Hidrocarburos	mg/L	<10	<10	<10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02			<0.05	0.05-0.2		
Nitritos	mg/L	<0.001	6	0.038	0.012	<0.037	<0.0001	0.067	0.883	<0.05	1			0.5	3
Cadmio	mg/L	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.010	<0.010	0.034	0.003	<0.03	<0.03	0.005	0.003
Mercurio	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.001	<0.01	<0.01	0.001	0.006
Plomo	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.009	<0.001	<0.001	<0.084	<0.084	0.244	0.01	<0.05	0.05-0.2	0.01	0.01
Zinc	mg/L	<0.001	<0.001	0.02	<0.001	<0.001	0.155	0.156	0.981	0.059	5				
COV	mg/L				151	<0.05								0.0001 (HPA)	

Tabla 2. Resultados de las analíticas piezómetro 2

Los resultados del laboratorio indican superación en tres de los parámetros comparados. Aparece una concentración muy elevada de cloruros, que prácticamente dobla la concentración permitida para el agua potable. La concentración de Cadmio encontrada supera en diez veces la concentración permitida para el agua potable, así como el plomo, con una concentración muy por encima de la permitida en cualquiera de las normas utilizadas como referencia. Estos dos metales pueden haber superado el límite de su concentración permitida para el agua potable en ocasiones anteriores, pero los límites de detección de esas analíticas no permiten corroborarlo con exactitud. En el primer semestre de 2012 se detectó superación por nitritos de todos los límites referenciados. Dicha superación no se ha manifestado en episodios posteriores. En el semestre 2 de 2011 así como 1 y 2 de 2012 el análisis muestra una concentración de hidrocarburos cuyo límite de detección no permite concluir si existe contaminación.

De una manera más visual se pueden ver los resultados de los parámetros más relevantes en los siguientes gráficos.

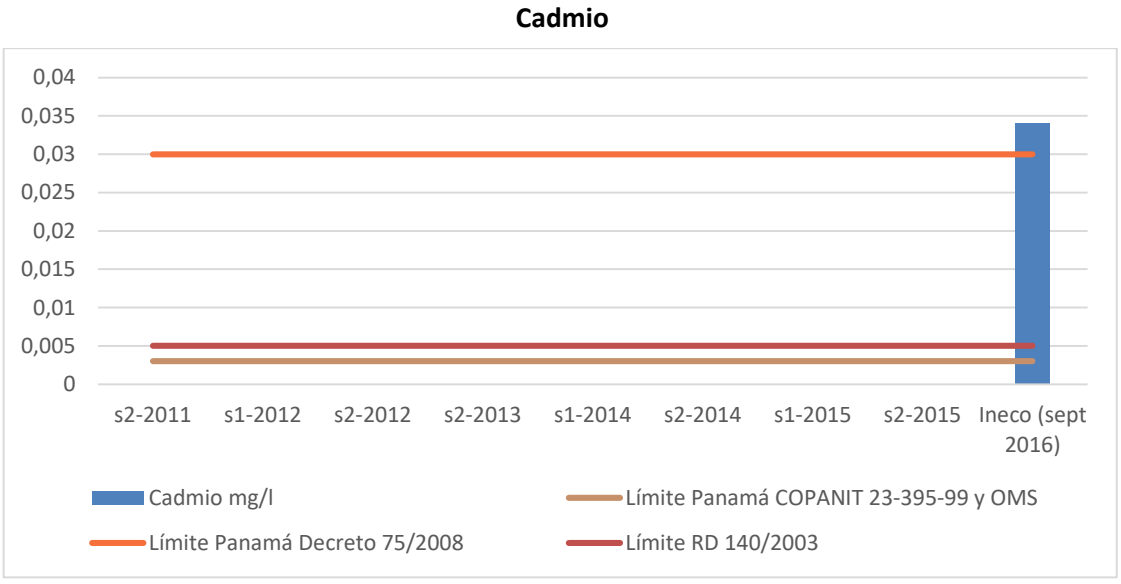


Gráfico 3. Piezómetro: 2. Parámetro: Cadmio.

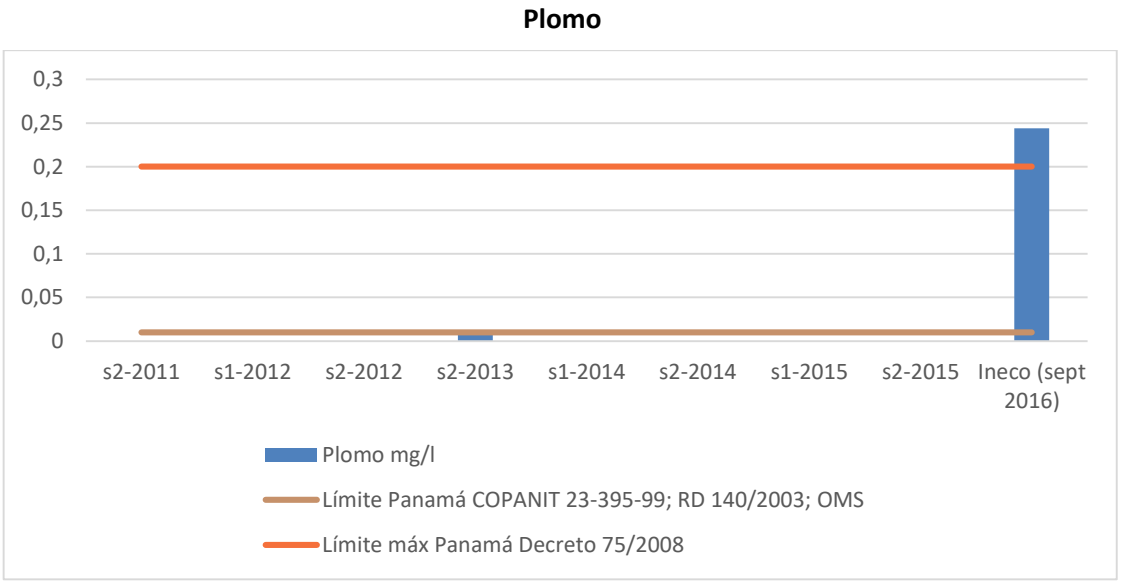


Gráfico 4. Piezómetro: 2. Parámetro: Plomo.

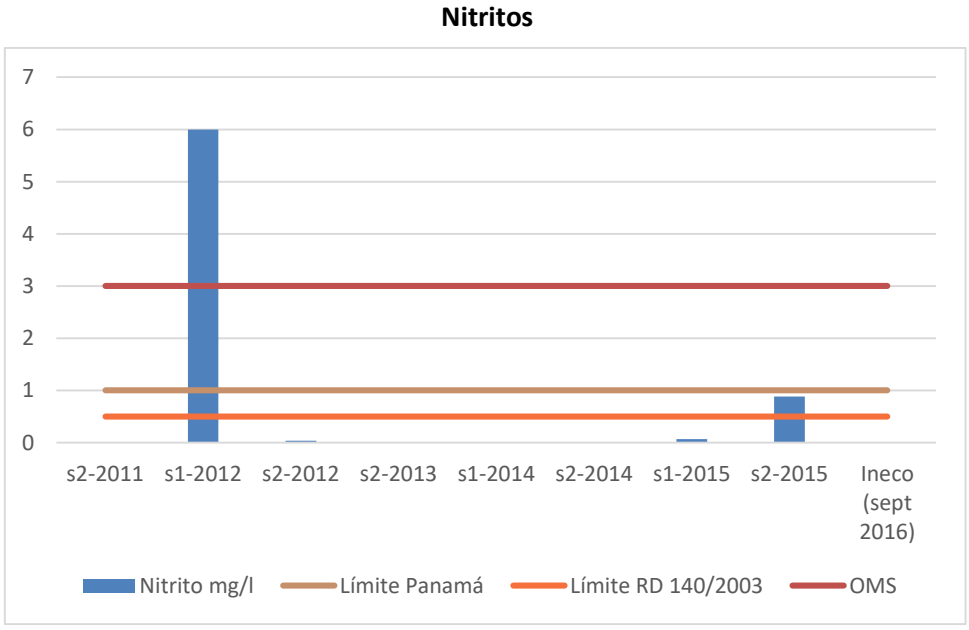


Gráfico 5. Piezómetro: 2. Parámetro: Nitritos.

2.2.3 PIEZÓMETRO 3.

El piezómetro 3 se encuentra ubicado en las coordenadas UTM WGS84 H17 E: 657540,164 N: 1000766,858. El nivel freático estaba en el momento de la toma de muestras a 4.1 metros. Los resultados de los parámetros analizados, así como del histórico existente se muestran en los siguientes puntos.

A continuación se presenta una comparativa de los resultados de los diferentes análisis realizados en el piezómetro 3 dentro del PAMA, así como los realizados por Ineco en septiembre de 2016.

Piezómetro 3				02/09/2016			E 657540,164 N 1000766,858				LIMITES NORMATIVOS				
Parámetro	Unidad	Semestre 2-2011	Semestre 1-2012	Semestre 2-2012	Semestre 2-2013	Semestre 1-2014	Semestre 2-2014	Semestre 1-2015	Semestre 2-2015	Ineco (sept 2016)	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano	OMS
pH	-			6.61	6.37	7.1	6.7	6.21	6.57	6.12	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-9.5	
Conductividad	µSiemens/cm			950	966	987	1112	1183	649	502				2,500.00	
Cloruros	mg/L			82.5	185	147.41	20.19	65.2	56.7	47.5	250			250	
Nitratos	mg/L			2.7	3.57	<0.020	2.32	385	103	<1.0	10			50	50
Hidrocarburos	mg/L			<10	<0.05	<0.05	0.05	<0.02	<0.02			<0.05	0.05-0.2		
Nitritos	mg/L			0.039	0.021	1.1	0.4279	1.5	9.66	<0.05	1			0.5	3
Cadmio	mg/L			<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.010	<0.010	<0.010	0.003	<0.03	<0.03	0.005	0.003
Mercurio	mg/L			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.001	<0.01	<0.01	0.001	0.006
Plomo	mg/L			<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.084	<0.084	0.063	0.01	<0.05	0.05-0.2	0.01	0.01
Zinc	mg/L			<0.01	0.06	<0.001	0.296	0.042	0.594	0.011	5				
COV	mg/L				71	<0.05								0.0001 (HPA)	

Tabla 3. Resultados de las analíticas piezómetro 3.

Los resultados del laboratorio indican superación en tres de los parámetros comparados. En primer lugar se ha detectado un potencial de hidrógeno (pH) fuera del rango legal, evidenciando una acidificación del agua de este punto. En episodios pasados, segundo semestre del 2013 y primer semestre de 2015 también se evidenció esta acidificación. Además se presentan elevados valores de plomo, superiores a los permitidos en el agua potable en Panamá. La concentración de cadmio que pude detectar la analítica es superior al límite legal, por lo tanto, no se puede afirmar que exista una concentración legal de este parámetro.

En el semestre 2 de 2012 el análisis muestra una concentración de hidrocarburos cuyo límite de detección no permite concluir si existe contaminación.

Las analíticas de 2015 muestran una gran concentración de nitratos y nitritos que no se ha vuelto a repetir.

De una manera más visual se pueden ver los resultados de los parámetros más relevantes en los siguientes gráficos.

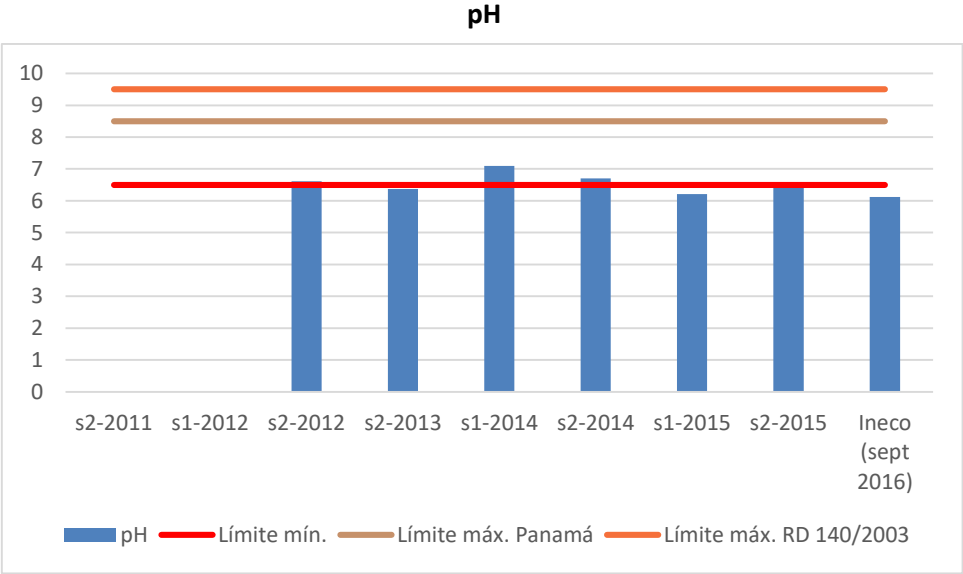


Gráfico 6. Piezómetro: 3. Parámetro: pH.

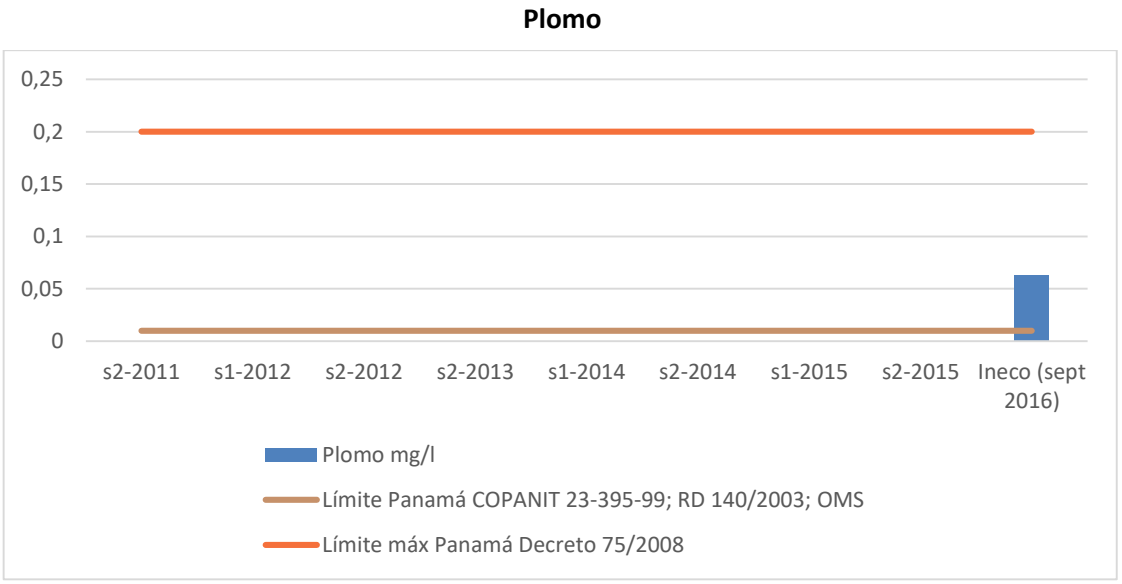


Gráfico 7. Piezómetro: 3. Parámetro: Plomo.

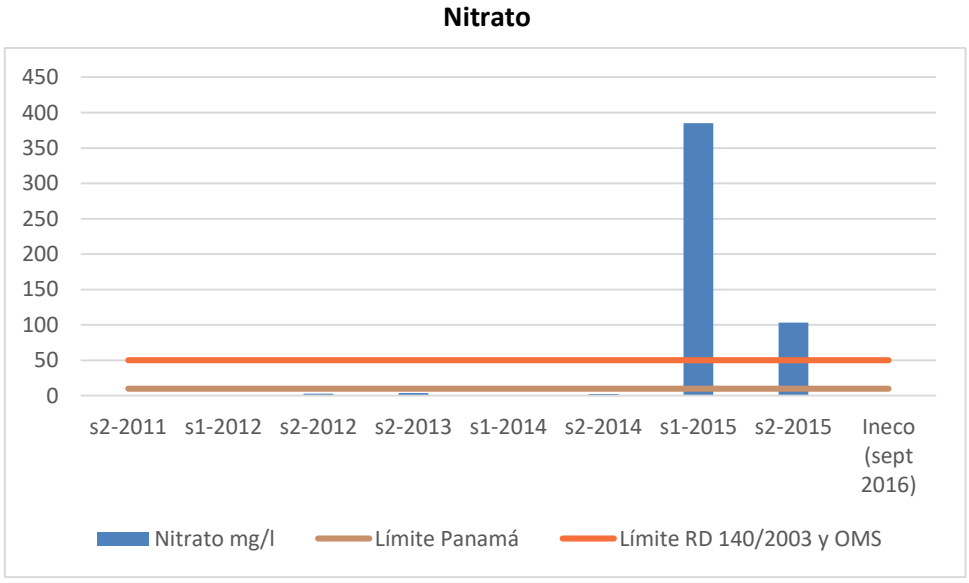


Gráfico 8. Piezómetro: 3. Parámetro: Nitrato.

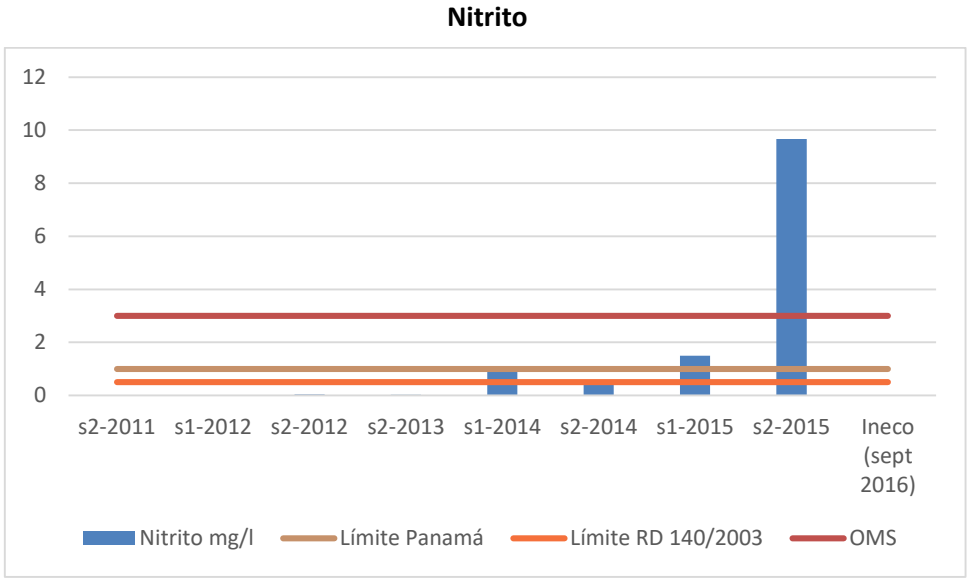


Gráfico 9. Piezómetro: 3. Parámetro: Nitrito.

2.2.4 PIEZÓMETRO 4.

El piezómetro 4 se encuentra ubicado en las coordenadas UTM WGS84 H17 E: 657291,466 N: 1001109,946. El nivel freático estaba en el momento de la toma de muestras a 3.2 metros. Los resultados de los parámetros analizados, así como del histórico existente se muestran en los siguientes puntos.

A continuación se presenta una comparativa de los resultados de los diferentes análisis realizados en el piezómetro 4 dentro del PAMA, así como los realizados por Ineco en septiembre de 2016.

Piezómetro 4		02/09/2016			E 657291,466 N 1001109,946						LIMITES NORMATIVOS				
Parámetro	Unidad	Semestre 2-2011	Semestre 1-2012	Semestre 2-2012	Semestre 2-2013	Semestre 1-2014	Semestre 2-2014	Semestre 1-2015	Semestre 2-2015	Ineco (sept 2016)	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano	OMS
pH	-	8.1	7.62	7.44	7.65	7.05	6.96	6.62	6.64	6.12	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-9.5	
Conductividad	µSiemens/cm	403.3	377	312	350	706	956	871	896	991				2,500.00	
Cloruros	mg/L	4.9	7.5	2.9	28.5	20.75	20.17	34	48.2	36.2	250			250	
Nitratos	mg/L	6.7	3	3.1	3.02	<0.02	1.71	2.49	3.7	<1.0	10			50	50
Hidrocarburos	mg/L	<10	<10	<10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02			<0.05	0.05-0.2		
Nitritos	mg/L	<0.001	3	0.05	0.046	<0.037	<0.0001	0.526	0.89	<0.05	1			0.5	3
Cadmio	mg/L	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.010	<0.010	<0.010	0.003	<0.03	<0.03	0.005	0.003
Mercurio	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.001	<0.01	<0.01	0.001	0.006
Plomo	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.355	0.005	<0.001	<0.084	<0.084	<0.050	0.01	<0.05	0.05-0.2	0.01	0.01
Zinc	mg/L	<0.001	<0.001	0.02	<0.001	<0.001	0.155	0.156	0.981	0.059	5				
COV	mg/L				279	<0.05								0.0001 (HPA)	

Tabla 4. Resultados de las analíticas piezómetro 4.

Los resultados del laboratorio indican superación en tres de los parámetros comparados. En primer lugar se ha detectado un potencial de hidrógeno fuera del rango legal, evidenciando una acidificación del agua de este punto. Los elementos plomo y cadmio presentan una concentración inferior al límite de detección, siendo este superior al límite legal, por lo que no se puede afirmar que exista una concentración legal de estos parámetros.

En analíticas pasadas se observa una superación por nitritos en el primer semestre de 2012 y una superación por plomo en el segundo semestre de 2013.

En el semestre 2 de 2011 así como 1 y 2 de 2012 el análisis muestra una concentración de hidrocarburos cuyo límite de detección no permite concluir si existe contaminación.

De una manera más visual se pueden ver los resultados de los parámetros más relevantes en los siguientes gráficos.

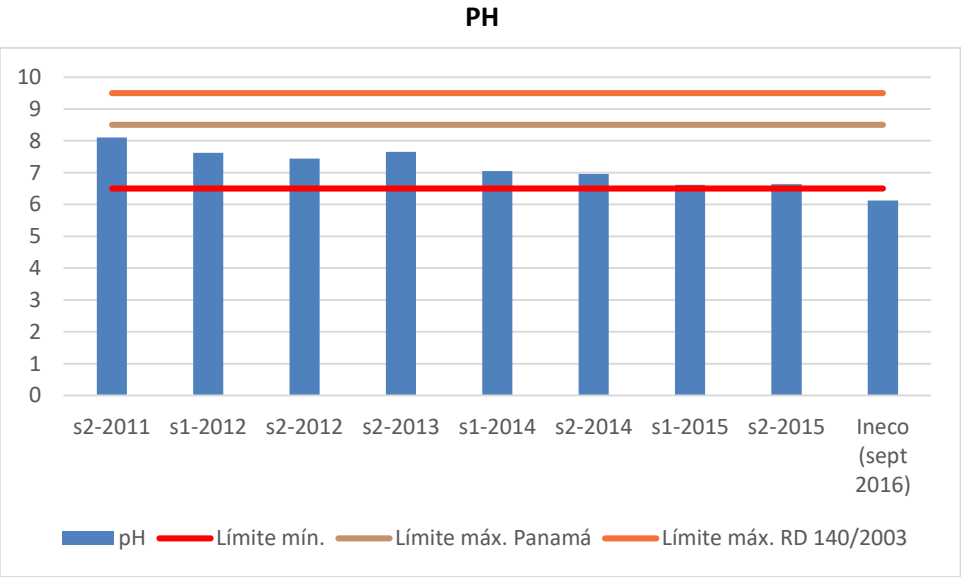


Gráfico 10. Piezómetro: 4. Parámetro: pH.

2.2.5 PIEZÓMETRO 5.

El piezómetro 5 se encuentra ubicado en las coordenadas UTM WGS84 H17 E: 657499,726 N: 1001731,311. El nivel freático estaba en el momento de la toma de muestras a 1.2 metros. Los resultados de los parámetros analizados, así como del histórico existente se muestran en los siguientes puntos.

A continuación se presenta una comparativa de los resultados de los diferentes análisis realizados en el piezómetro 5 dentro del PAMA, así como los realizados por Ineco en septiembre de 2016.

Piezómetro 5		02/09/2016		E 657499,726 N 1001731,311			LIMITES NORMATIVOS				
Parámetro	Unidad	Semestre 2-2012	Semestre 1-2014	Semestre 2-2014	Semestre 1-2015	Ineco (sept 2016)	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano	OMS
pH	-	6.5	7.15	7.79	6.95	6.61	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-9.5	
Conductividad	µSiemens/cm	1742	464	510	233	256				2,500.00	
Cloruros	mg/L	296.5	67.19	26.73	9.57	9.9	250			250	
Nitratos	mg/L	0.9	<0.02	0.7109	0.128	1.23	10			50	50
Hidrocarburos	mg/L	<10	<0.05	0.05	<0.02			<0.05	0.05-0.2		
Nitritos	mg/L	0.048	<0.037	<0.0001	0.128	<0.05	1			0.5	3
Cadmio	mg/L	<0.01	<0.001	<0.001	<0.010	<0.010	0.003	<0.03	<0.03	0.005	0.003
Mercurio	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		0.001	<0.01	<0.01	0.001	0.006
Plomo	mg/L	<0.001	0.002	<0.001	<0.084	0.08	0.01	<0.05	0.05-0.2	0.01	0.01
Zinc	mg/L	0.25	<0.001	1.41	0.042	0.018	5				
COV	mg/L		<0.05							0.0001 (HPA)	

Tabla 5. Resultados de las analíticas piezómetro 5.

Los resultados del laboratorio indican superación en plomo. El cadmio presenta una concentración inferior al límite de detección, siendo este superior al límite legal, por lo que no se puede afirmar que exista una concentración legal de este parámetro.

En analíticas pasadas se observa una superación por cloruros en la muestra del segundo semestre de 2012. También existe posible superación por hidrocarburos en esa fecha, pero el límite de detección no permite asegurarlo.

De una manera más visual se pueden ver los resultados de los parámetros más relevantes en los siguientes gráficos.

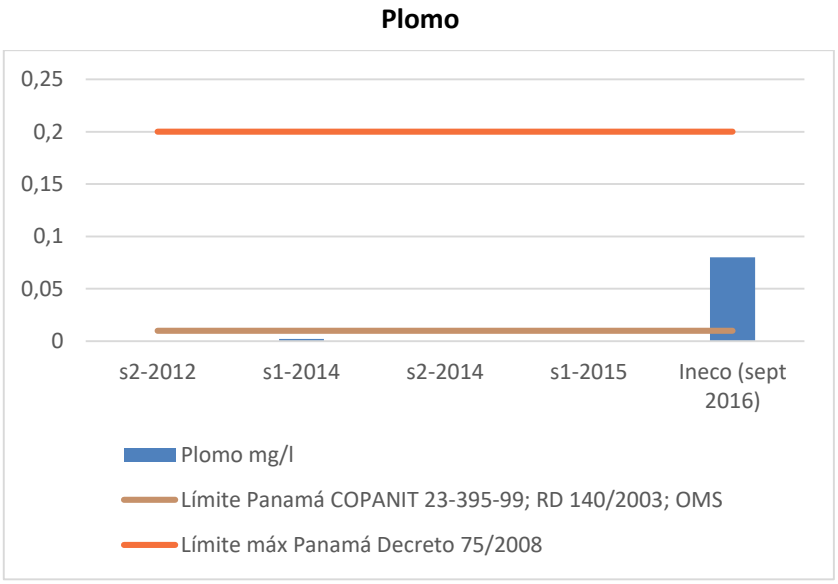


Gráfico 11. Piezómetro: 5. Parámetro: Plomo.

2.2.6 PIEZÓMETRO 6.

El piezómetro 6 se encontraba ubicado en las coordenadas UTM WGS84 H17 E: 1001731,311 N: 657499,726. Este punto de muestreo ha desaparecido como consecuencia del movimiento que se produjo en el dique de la Etapa III Norte. Los resultados de los parámetros analizados históricamente se muestran en los siguientes puntos.

A continuación se presenta una comparativa de los resultados de los diferentes análisis realizados en el piezómetro 6 dentro del PAMA.

PIEZOMETRO 6		E 657992 N 1001739					LIMITES NORMATIVOS				
Parámetro	Unidad	Semestre 2-2012	Semestre 1-2014	Semestre 2-2014	Semestre 1-2015	Semestre 2-2015	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del .	OMS
pH	-	6.94	7.26	6.43	6.45	6.61	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-9.5	
Conductividad	µSiemens/ cm	570	462	899	519	2810				2,500.00	
Cloruros	mg/L	17.6	23.81	23.57	58.5	868.6	250			250	
Nitratos	mg/L	0.9	0.038	0.4205	2.39	3.29	10			50	50
Hidrocarburos	mg/L	<10	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02		<0.05	0.05-0.2		
Nitritos	mg/L	0.039	0.005	<0.0001	0.434	1.7	1			0.5	3
Cadmio	mg/L	<0.01	<0.001	<0.001	<0.010	<0.010	0.003	<0.03	<0.03	0.005	0.003
Mercurio	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.01	<0.01	0.001	0.006
Plomo	mg/L	<0.001	0.037	<0.001	<0.084	<0.084	0.01	<0.05	0.05-0.2	0.01	0.01
Zinc	mg/L	0.16	<0.001	0.189	0.034	0.813	5				
COV	mg/L		<0.05							0.0001 (HPA)	

Tabla 6. Resultados de las analíticas piezómetro 6.

El histórico de analíticas en el PAMA nuestra una posible superación por hidrocarburos en la muestra del segundo semestre de 2012, así como posibles superaciones en los elementos cadmio y mercurio en el primer y segundo semestre de 2015. Dichas analíticas presentaba un límite de detección de la sustancia superior a la concentración máxima permitida. El pH presenta un grado de acidez superior al permitido en los semestres 2 de 2014 y 1 de 2015. Por otra parte, en el segundo semestre de 2015 aparecen más superaciones. Por una parte la cantidad de cloruros llega a 868 mg/l cuando el máximo permitido para el agua potable en Panamá es de 250 mg/l. Igualmente los nitratos superan el límite de 1 mg/l, alcanzando los 1,7 mg/l. La conductividad alcanza los 2,810 µSiemens/ cm, superior al límite que establece el RD 140/2003.

La toma de muestra del segundo semestre de 2015 se realiza en el momento en el que se produce el corrimiento del dique de la Etapa III Norte, lo que puede haber provocado una merma en los sistemas de impermeabilización del fondo del vaso, facilitando la llegada de lixiviados al agua subterránea.

De una manera más visual se pueden ver los resultados de los parámetros más relevantes en los siguientes gráficos.

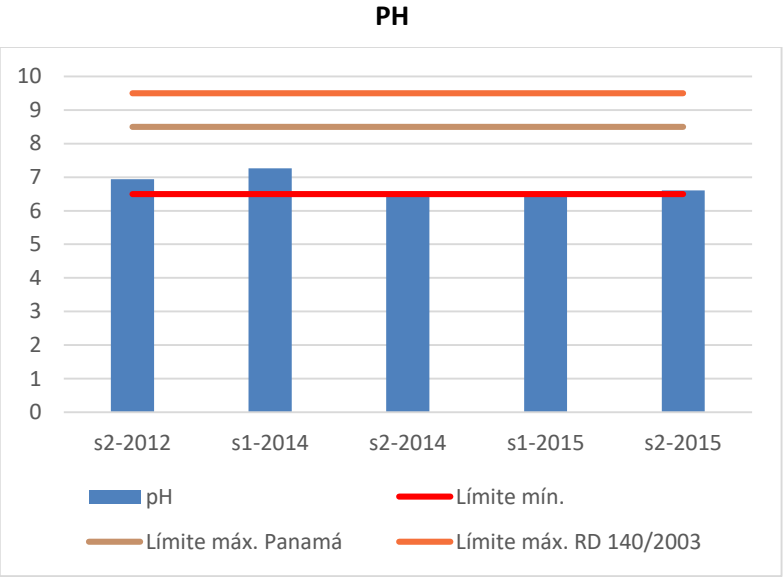


Gráfico 12. Piezómetro: 6. Parámetro: pH.

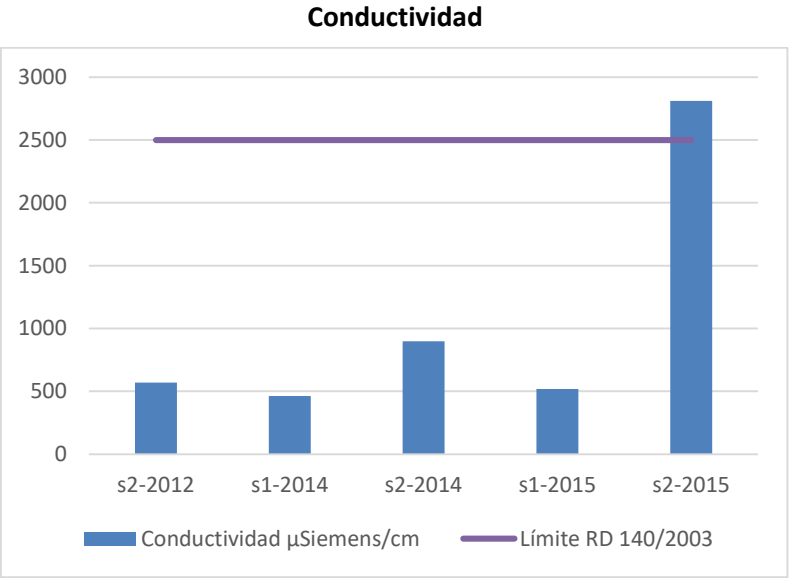


Gráfico 13. Piezómetro: 6. Parámetro: Conductividad.

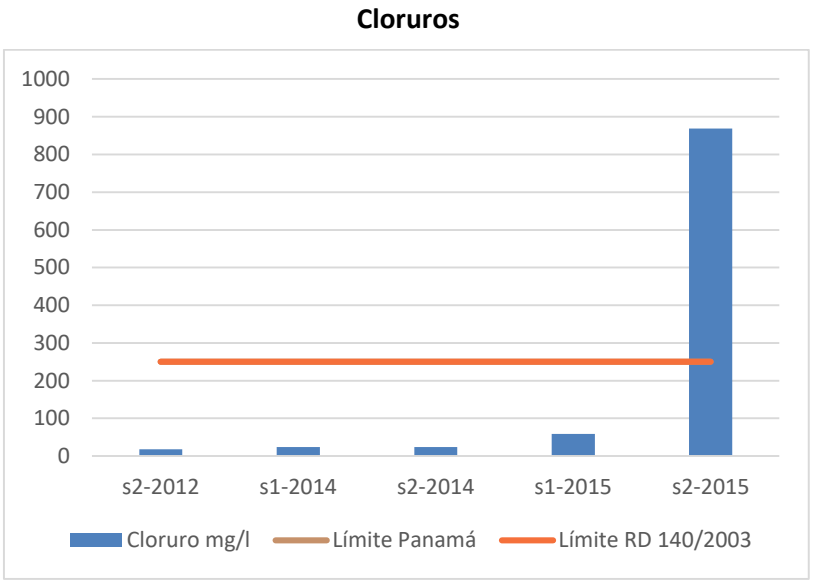


Gráfico 14. Piezómetro: 6. Parámetro: Cloruros.

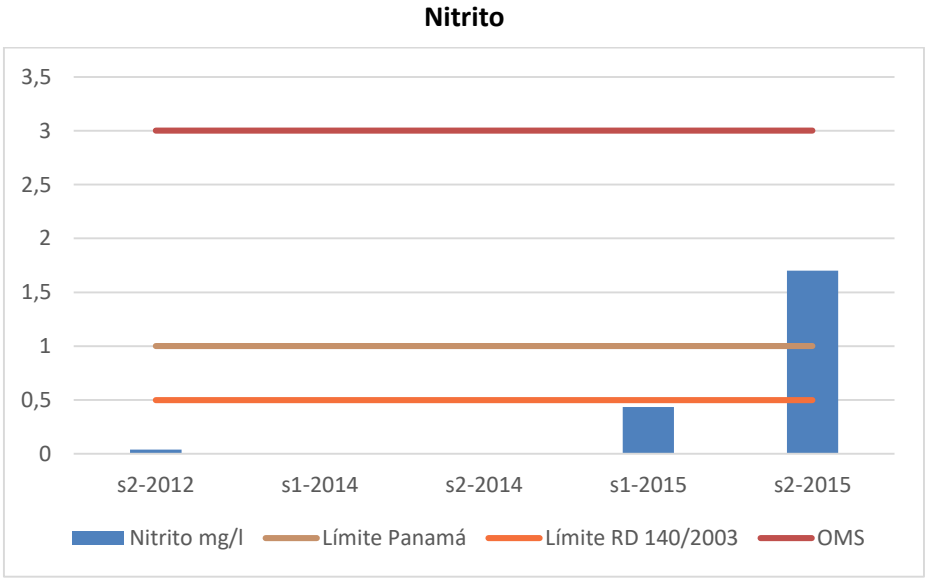


Gráfico 15. Piezómetro: 6. Parámetro: Nitrito.

2.3 RESULTADOS TOTALES DE LAS ANALÍTICAS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS REALIZADAS POR INECO

La analítica realizada por Ineco incluye parámetros adicionales a los que se han monitorizado en el PAMA. A continuación se exponen la totalidad de los resultados obtenidos.

02/09/2016												
Parámetro	Unidad	Pozo 1	Pozo 2	Pozo 3	Pozo 4	Pozo 5	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
pH	-	7.87	7.39	6.12	6.57	6.61	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	5.5-9	6.5-9.5
Conductividad	µSiemens/cm	389	1106	502	991	256					2,500
Alcalinidad	mg/L	208	478	84	800	124	120				
Cloruros	mg/L	5.7	487.7	47.5	36.2	9.9	250			400	250
Nitratos	mg/L	<1.0	9.52	<1.0	<1.0	1.23	10			6	50
Nitritos	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1			-	0.5
Carbono orgánico total	mg/L	5.9	142.2	53.4	50.3	10.5				-	
DBO5	mg/L	11.7	255	101.5	109.5	25.7		<3	3.0-5.0	35	
DQO	mgO2/L	20	459	191	185	34				100	
Relación DQO/DBO5		1.71	1.8	1.88	1.69	1.32					
Fosforo total	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00				5	
Nitrógeno orgánico total	mg/L	<1.00	2.03	<1.00	<1.00	1.82				10	
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<2.00	<2.00	2.3	<2.00	<2.00				3	0.5
Sulfatos	mg/L	<2.00	29.94	68.76	103.7	6.08	250			1000	250

02/09/2016												
Parámetro	Unidad	Pozo 1	Pozo 2	Pozo 3	Pozo 4	Pozo 5	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
Sólidos suspendidos	mg/L	216	260	408	240	230.5		<50	<50	35	
Sólidos volátiles	mg/L	183	205	195	200	190					
Cadmio	mg/L	<0.01	0.034	<0.01	<0.01	<0.01	0.003	<0.03	<0.03	0.01	0.005
Calcio	mg/L	1.46	51.63	22.65	93.72	24.04				1000	
Cobre	mg/L	<0.02	0.083	<0.02	0.089	<0.02	1			1	2
Cromo total	mg/L	<0.008	0.02	<0.008	0.023	<0.008	0.05	<0.05	<0.05	5	0.05
Hierro total	mg/L	0.073	0.147	0.169	0.097	0.044	0.3			5	0.2
Magnesio	mg/L	0.102	26.21	6.61	44.16	5.06					
Níquel	mg/L	<0.020	<0.02	<0.020	<0.020	<0.020	0.02			0.2	0.02
Plomo	mg/L	0.12	0.244	0.063	<0.05	0.08	0.01	<0.05	0.05-0.2	0.05	0.01
Potasio	mg/L	<11.07	28.33	<11.07	<11.07	<11.07					
Silicio	mg/L	29.87	21.28	28.36	35.23	44.87					
Sodio	% Na	61.97	91.25	27.52	45.03	11.02	200			35	200
Zinc	mg/L	0.015	0.059	0.011	0.082	0.018	5			3	

Tabla 7. Resultados de las analíticas de aguas subterráneas llevadas a cabo por Ineco. Septiembre de 2016.

Los resultados obtenidos por el laboratorio muestran como principales desviaciones en las analíticas llevadas a cabo el 2 de septiembre de 2016 la alcalinidad el pH, la DBO_5, la DQO, el nitrógeno amoniacal, el cadmio, el plomo y el sodio.

La contaminación que aparece en las aguas subterráneas puede ser derivada de fallos en la impermeabilización o de una mala gestión de los lixiviados. Los parámetros que superan los límites en todos los piezómetros (DBO_5 y DQO y nitrógeno amoniacal) inducen a pensar que hay contaminación por materia orgánica. Es preocupante la contaminación por los metales pesados Pb y Cd que pueden integrar la composición de los lixiviados de este relleno sanitario en el que se introducen todo tipo de residuos.

3. AGUAS SUPERFICIALES

La contaminación de los cursos de agua superficiales es un hecho que se ha observado en muchos casos en diferentes vertederos de todo el mundo. Los principales impactos que se derivan de esta contaminación son:

- El agotamiento del oxígeno disuelto en parte de la superficie de los cuerpos de agua.
- La sofocación de los peces por acumulación de óxidos de hierro en las branquias.
- La afección a la flora y la fauna en el fondo de los cuerpos de agua e intoxicación de peces por nitrógeno amoniacal.
- Pérdida de calidad para diferentes usos del agua.

Entre los contaminantes habituales producidos por la eliminación de residuos asimilables a urbanos en rellenos sanitarios se pueden destacar los microcontaminantes orgánicos, nutrientes, salinidad y metales pesados. Los elementos y parámetros analizados han sido los enumerados anteriormente en el punto 1.1 Alcance.

El PAMA del relleno sanitario no indica la obligatoriedad de realizar analíticas de aguas superficiales por lo que se ha diseñado un plan de toma de muestras que recoja la realidad aguas arriba y aguas abajo del relleno sanitario para valorar el impacto que podría deberse a elementos mal gestionados del mismo, como por ejemplo los lixiviados. Si bien es cierto que en el caso que nos ocupa de Cerro Patacón, existen otras fuentes potencialmente contaminantes tales como, una extracción a cielo abierto minera y una cantidad creciente e importante en número de asentamientos ilegales, “invasiones” que por carecer de redes de saneamiento, pueden provocar la contaminación de las aguas superficiales. Por ello, el impacto de algunos elementos contaminantes procedentes del vertedero tendrá una valoración relativa y no absoluta, por la coexistencia de varios focos potenciales de contaminación.

La toma de muestras contempla dos puntos aguas arriba del relleno (denominados Cauce 1 y 2) y dos puntos aguas abajo, (Cauce 3 y 4). Además se ha tomado la decisión de obtener una muestra más (Cauce 5) relacionada con la calidad de las aguas que pueden estar afectadas por los lixiviados acumulados en las lagunas, así como el efluente vertido procedente de la planta de tratamiento de lixiviados. Los cauces 3 y 5 tienen como única fuente de contaminación el relleno sanitario, mientras que los restantes pueden recibir contaminantes de diversas fuentes.

La evolución de los diferentes parámetros analizados en los cauces elegidos va a permitir saber si la actividad del relleno sanitario está alterando la calidad de las aguas superficiales de los cauces que circundan el mismo. A su vez, este muestreo puede poner de manifiesto otros puntos de aporte de carga de contaminación a las aguas superficiales ajenos a la actividad de vertido.



Ilustración 4. Puntos de muestreo aguas superficial. 2 de septiembre de 2016.

3.1 RESULTADOS TOTALES DE LAS ANALÍTICAS DE AGUAS SUPERFICIALES REALIZADAS POR INECO

El resultado de los análisis de las muestras de aguas superficiales se presenta a continuación. Se han utilizado las referencias normativas ya indicadas en el punto 1.2.Objetivo.

02/09/2016 UTM WGS84 H17												
Coord. E		657996.090	658147.694	658048.803	658413.152	657397.480						
Coord. N		1002080.407	1001580.268	1001103.713	1000862.465	1000554.833						
Parámetro	Unidad	Cauce 1	Cauce 2	Cauce 3	Cauce 4	Cauce 5		DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y [illegible]"	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
pH	-	7.76	7.63	7.6	7.39	7.75		6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	5.5-9	6.5-9.5
Conductividad	µSiemens/cm	169.9	210.5	3390	866	2530						2,500
Alcalinidad	mg/L	84	92	1080	308	18		120				
Cloruros	mg/L	3.9	9.6	638.1	78.7	354.5		250			400	250
Nitratos	mg/L	<1	<1	10.8	2.64	<1		10			6	50
Nitritos	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		1			-	0.5
Carbono orgánico total	mg/L	<0.3	<0.3	415	266	40.5					-	
DBO5	mg/L	<1.0	<1.0	852.8	280	74.3			<3	3.0-5.0	35	
DQO	mgO2/L	<3.0	<3.0	1244	880	132					100	
Relación DQO/DBO5		-	-	1.46	3.14	1.78						
Fosforo total	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	3.02	<2.00					5	
Nitrógeno orgánico total	mg/L	<1.00	<1.00	7.55	<1.00	<1.00					10	
Nitrógeno amoniacal	mg/L	<2.00	<2.00	90	35	53					3	0.5
Sulfatos	mg/L	<2.00	2.36	94.2	54.82	37.5		250			1000	250
Sólidos suspendidos	mg/L	190	136	16	124	240			<50	<50	35	
Sólidos volátiles	mg/L	80	80.4	<5.0	78.9	195						
Cadmio	mg/L	<0.010	<0.010	0.064	<0.010	<0.010		0.003	<0.03	<0.03	0.01	0.005
Calcio	mg/L	12.65	16.79	108.11	35.73	69.48					1000	

02/09/2016 UTM WGS84 H17												
Coord. E		657996.090	658147.694	658048.803	658413.152	657397.480						
Coord. N		1002080.407	1001580.268	1001103.713	1000862.465	1000554.833						
Parámetro	Unidad	Cauce 1	Cauce 2	Cauce 3	Cauce 4	Cauce 5		DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y [illegible]"	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
Cobre	mg/L	<0.020	<0.020	1.15	0.025	0.21		1			1	2
Cromo total	mg/L	<0.008	<0.008	0.052	0.014	0.056		0.05	<0.05	<0.05	5	0.05
Hierro total	mg/L	0.148	0.226	1.063	0.145	0.817		0.3			5	0.2
Magnesio	mg/L	5.22	6.98	49.9	11.99	37.56						
Níquel	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020		0.02			0.2	0.02
Plomo	mg/L	0.069	0.065	0.266	0.114	0.13		0.01	<0.05	0.05-0.2	0.05	0.01
Potasio	mg/L	<11.07	<11.07	71.23	<11.07	76.64						
Silicio	mg/L	52.53	32.9	31.87	33.19	37.19						
Sodio	% Na	6.66	9.2	234.84	43.45	207.82		200			35	200
Zinc	mg/L	0.008	0.01	0.752	0.038	0.172		5			3	

Tabla 8. Resultados de las analíticas de aguas superficiales llevadas a cabo por Ineco. Septiembre de 2016.

Los resultados ponen de manifiesto una mayor contaminación de las aguas en los puntos de muestreo situados aguas abajo del relleno sanitario (Cauce 3 y 4), así como en el punto 5, que está afectado directamente por la deficiente gestión de los lixiviados que se está practicando en el relleno sanitario.

El punto muestreado con peores resultados en los análisis, y donde se produce una mayor superación de los diferentes estándares legales se corresponde con el cauce 3. Este punto recibe únicamente contaminantes derivados de la actividad de vertido. Es destacable la alta concentración de materia orgánica, que redunda en unas tasas de DBO_5 y DQO superiores a las permitidas. En relación a los metales, se pone de manifiesto concentraciones mayores a las permitidas para el agua potable en cadmio, cobre, hierro, cromo total, plomo y sodio. Las propiedades del cauce, alimentado en cabecera por el relleno y su poca longitud hasta desembocadura en el rio Mocambo impide una depuración natural de la corriente de agua.

El Cauce 4 también presenta contaminación relacionada con materia orgánica, pero en menor medida que el Cauce 3. Los agentes contaminadores que puedes identificarse en este punto son las invasiones que rodean el

relleno así como el propio vertedero. La superación de los niveles permitidos para el plomo será el hecho más destacable en cuanto a contaminación por metales para este punto de muestreo. Este punto de muestreo recoge todo el agua superficial de los muestreos cauces 1, 2, 3 y 4, por lo que va acumulando elementos contaminantes, pero también caudal de los diferentes tributarios y longitud que permite una dilución y ligera depuración de los contaminantes.

El Cauce 5 sólo se ve afectado por el relleno sanitario. Está situado también aguas abajo, y cercano a las lagunas de acumulación de lixiviado ha manifestado superación de los niveles permitidos en varios de los parámetros analizados. En este caso la contaminación por presencia de materia orgánica no es tan elevada como en los cauces 3 y 4, pero existe, así como la contaminación por metales, principalmente cromo, hierro total, plomo y sodio.

La principal conclusión que pone de manifiesto el análisis de las aguas superficiales es que la calidad de éstas empeora considerablemente aguas abajo del relleno sanitario. Los punto muestreados, Cauce 3 y 5, que únicamente reciben aportación de contaminantes de la acción de vertido son los que presentan una peor calidad, con mayores concentraciones de contaminantes. Los cauces aguas arriba, 1 y 2, son los que presentan una mejor calidad de las aguas. Mientras que el punto de muestreo Cauce 4, en la salida del cauce del relleno, aumenta significativamente la carga contaminante respecto a las analítica efectuadas aguas arriba, pero mejora los registros obtenidos en las analíticas Cauce 3 y 5, ya que presenta un mayor caudal y una longitud suficiente para que se inicien procesos de depuración natural.

Una correcta gestión del relleno sanitario debería garantizar que los contaminantes no alcanzaran las masas de agua, cosa que no está ocurriendo como se observa en las analíticas.

3.2 RESULTADOS DE LAS MUESTRAS DE LIXIVIADOS REALIZADAS POR INECO

La acumulación del lixiviado por todo el relleno sanitario hace oportuno el análisis de su composición para poder determinar con una mayor fiabilidad los procesos de depuración necesarios. Para ello se ha procedido a tomar 2 muestras del lixiviados acumulado en la balsa de almacenamiento el día 2 de mayo de 2017, realizando su analística en los días posteriores. A continuación se muestran los resultados de dichos análisis.

02/09/2016 UTM WGS84 H17									
Coord. E		657548,18	657521,69						
Coord. N		1001058,73	1000806,72						
Parámetro	Unidad	Balsa 1	Balsa 2		DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y [illegible]	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
pH	-	8.76	-		6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.5	5.5-9	6.5-9.5
Conducti vidad	µSiemens/cm	8100	8090						2,500
Alcalinidad	mg/L	3200	2800		120				
Cloruros	mg/L	1790.02	1737.1		250			400	250
Nitratos	mg/L	43,2	43,1		10			6	50
Nitritos	mg/L	0.335	0.428		1			-	0.5
Carbono orgánico total	mg/L	811.30	463.7					-	
DBO5	mg/L	1262	714.8			<3	3.0-5.0	35	
DQO	mgO2/L	2460	1405					100	
Relación DQO/DBO5		1.9	1.96						
Fosforo total	mg/L	36.8	60.9					5	
Nitrógeno orgánico total	mg/L	42.92	78.88					10	
Nitrógeno amoniacal	mg/L	242.0	182					3	0.5
Sulfatos	mg/L	46.70	33.1		250			1000	250
Sólidos suspendidos	mg/L	100	128			<50	<50	35	
Sólidos volátiles	mg/L	88	102						
Cadmio	mg/L	<0.010	<0.010		0.003	<0.03	<0.03	0.01	0.005
Calcio	mg/L	13.62	1.657					1000	
Cobre	mg/L	<0.020	<0.020		1			1	2

02/09/2016 UTM WGS84 H17								
Coord. E		657548,18	657521,69					
Coord. N		1001058,73	1000806,72					
Parámetro	Unidad	Balsa 1	Balsa 2	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	Decreto 75-2008. Con contacto directo	Decreto 75-2008. Sin contacto Directo	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y	RD 140/2003 criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
Cromo total	mg/L	<0.008	<0.008	0.05	<0.05	<0.05	5	0.05
Hierro total	mg/L	0.136	0.136	0.3			5	0.2
Magnesio	mg/L	1.714	1.139					
Níquel	mg/L	<0.020	<0.020	0.02			0.2	0.02
Plomo	mg/L	<0.050	<0.050	0.01	<0.05	0.05-0.2	0.05	0.01
Potasio	mg/L	<11.07	<11.07					
Silicio	mg/L	1.398	1.360					
Sodio	% Na	8.545	8.487	200			35	200
Zinc	mg/L	0.338	0.244	5			3	

Tabla 9. Resultados de las analíticas de lixiviado llevadas a cabo por Ineco. Mayo de 2017.

Como se puede observar en los resultados de las analíticas, los lixiviados acumulados en las balsas tienen concentraciones muy por encima de las permitidas en la mayoría de los parámetros a excepción de los metales. Esto pone de manifiesto la necesidad de tratar este efluente antes de que sea vertido a cauce o quebrada, ya que puede originar contaminación de la masa de agua receptora.

4. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Los apéndices a este informe incluyen documentación complementaria de los trabajos realizados.

El Apéndice 1 incluye el informe específico y los resultados de las analíticas realizadas por Cadicsa- Panamá para Ineco. En él se detalla el proceso de toma de muestras, así como las metodologías utilizadas en los análisis y los diferentes certificados de calibración de los equipos. El laboratorio que ha llevado a cabo los análisis ha sido AQUATEC.

El Apéndice 2 recoge la normativa de referencia que ha sido utilizada para referenciar los límites de cada parámetro.

Apéndice 1. Informe de laboratorio. Analítica de aguas subterráneas y superficiales en el Relleno Sanitario de Cerro Patacón.

VERTEDERO
CERRO PATACÓN
PROVINCIA PANAMÁ



Nombre del vertedero: Cerro Patacón.

Fecha/Hora de la visita: 02-09-2016/ 8:00 am.

Personal responsable del muestreo: Alain Muñoz Caravaca, Tatiana Alonso Pérez, Alba Marina Guillén López, Norman Yesid Obregón Solar.

Descripción de la muestra

Punto de Muestreo	Tipo de Muestra	Origen de la muestra
Cauce 1	Simple	Agua Superficial
Cauce 2		
Cauce 3		
Cauce 4		
Cauce 5		
Piezómetro 1		Piezómetro
Piezómetro 2		
Piezómetro 3		
Piezómetro 4		
Piezómetro 5		

Orden de muestreo:

1. Cauce 1, 9:30 am.
2. Piezómetro 5, 10:45 am.
3. Piezómetro 4, 11:35 am.
4. Piezómetro 3, 12:30 pm.
5. Cauce 5, 1:20 pm.
6. Piezómetro 2, 2:05 pm.
7. Piezómetro 1, 2:51 pm.
8. Cauce 2, 3:35 pm.
9. Cauce 4, 5:28 pm,
10. Cauce 3, 6:20 pm.

Mapa de Situación General



Mapa de Puntos de muestreo en Cauces Analizados



Mapa de Puntos de muestreo en Piezómetros Analizados



Coordenadas del punto de muestreo CAUCE 1

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 657996,090	Y- 1002080,407	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°03´45,2´´	W-079°33´44,8´´	GPS Etrex 10 Garmin



Fig.1- Imagen satelital de la ubicación del Cauce 1.

Breve caracterización del cauce:

En el punto 1, definido en el estudio previo a la toma de muestra, se observa que:

- en su posible acceso existe una pronunciada pendiente de la superficie adyacente así como abundante vegetación herbácea que dificulta la toma de muestra en el punto marcado en gabinete. En este sentido y por este motivo, la dirección técnica de los trabajos decidió cambiar el punto de muestreo modificando la posición de la toma de la muestra 50 metros más abajo en el mismo cauce (figura 1-2).

En el punto definido posteriormente, se observa que el cauce está constituido por abundante vegetación arbustiva en su margen oeste y escasa vegetación herbácea en su margen este (ver figura 4).

Otro aspecto a resaltar fue el caudal moderado del cauce al momento de la toma de la muestra y la reducida capacidad de acarreo de sedimentos que se observó en el mismo.

En cuanto a la fauna se evidenció la presencia de peces en el interior del cuerpo de agua así como mosquitos en el exterior. En las adyacencias del punto de muestreo, a 200 m dirección este, se observaron depósitos pequeños de desechos que atraían bastantes aves de rapiña

Descripción del método utilizado:

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción IM-001.2016 de CADICSA, que se adjunta a este informe.

Punto 1-Cauce 1/Agua superficial:

Se procedió a muestrear un agua superficial en un cauce de 52 cm de profundidad aguas arriba del vertedero (figura 3).

Las características de la muestra sugirieron que en el punto muestreado del cauce hubiese una reducida capacidad de acarreo de sedimentos por la aparente pendiente, también reducida, de la superficie.

La muestra, tomada con un muestreador Sludge Judge (ver figura 4), se observa límpida. La muestra se introdujo en un envase primario (figura 5) limpio y luego se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos físicos–químicos, 500 ml para el análisis de la DQO5 y otros 500 ml para los metales pesados (figura 6-7). Cada envase se identificó con el nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar (figura 8). A continuación se realizó el sellado de cada envase (figura 9).

Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó que la temperatura fuera menor a 4°C (3,5°C de temperatura, figura 10).

En todo el proceso de muestreo se registraron datos en campo para asegurar trazabilidad de muestras (figura 11).

La temperatura del líquido en el momento del muestreo fue de 26.3°C.

	
Fig. 2- Vista del cauce 1 en el momento de la toma de la coordenada.	Fig. 3- Medición de la profundidad del cauce 1.



Fig. 4- Extracción de muestra.



Fig. 5- Introducción de muestra en envase colector 1.

	
Fig. 6- Introducción de muestra en envase preservado para análisis.	Fig. 7- Introducción de muestra en envase para análisis físico químico.

	
Fig. 8- Identificación de la muestra.	Fig. 9- Sellado de la muestra.



Fig. 10- Verificación de la temperatura de refrigeración.



Fig. 11- Toma de notas en campo.

Coordenadas del punto de muestreo CAUCE 2

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 658147,694	Y- 1001580,268	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°03´28,9´´	W-079°33´39,9´´	GPS Etrex 10 Garmin



Fig.12- Imagen satelital de la ubicación del Cauce 2.

Breve caracterización del cauce:

Para llegar al punto 2 definido en el estudio previo, el personal técnico (tanto el responsable del muestreo de CADICSA como el representante de INECO y Urbalia) se desplazaron 250 m hacia el sur por el mismo cauce a ser muestreado con el objetivo de valorar la zona y determinar si el punto marcado en gabinete era el óptimo o no para realizar el muestreo. Durante este desplazamiento no se observaron desniveles ni pendientes pronunciadas en el cauce. Finalmente se decidió muestrear en el punto marcado en oficina.

Al igual que en el cauce 1, se observó un caudal moderado, de mediana profundidad (45 cm) y una reducida capacidad de arrastre de sedimentos. Esa capacidad reducida originó el depósito de sedimentos que se observa en la figura 16 del lado este del cauce (donde está ubicado el contenedor primario de la muestra). Lo anterior, trajo como consecuencia que en lugar de que el desplazamiento del fluido se realizase por toda la superficie por donde originalmente discurría el mismo (es decir, este y oeste), solamente se desplazase fluido por el por el lado oeste.

El punto muestreado correspondió al punto sugerido en el estudio previo. El mismo fue validado por la dirección técnica.

En cuanto a la vegetación próxima al punto muestreado, se observaron hierbas y arbustos cubriendo todo el lado oeste, ya que en el lado este sólo había depósitos de sedimentos (figura 16).

La fauna en ese punto fue muy escasa, encontrándose la presencia de unos pocos peces pequeños en el interior del cuerpo de agua (figura 13).

Descripción del método utilizado:

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción IM-001.2016 de CADICSA, que se adjunta a este informe.

Punto 2-Cauce 2/Agua superficial:

Se procedió a muestrear un agua superficial en un cauce de 35 cm de profundidad aguas abajo del vertedero (figura 14).

La muestra, tomada con una pértiga telescópica (ver figura 15), se observa límpida. La muestra se introdujo en un envase primario (figura 16) limpio y luego se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos físicos–químicos, 500 ml para el análisis de la DQO5 y otros 500 ml para los metales pesados (figura 17-19). Cada envase se identificó con el nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar (figura 20). A continuación se realizó el sellado de cada envase (figura 21).

La temperatura del líquido en el momento del muestreo fue de 28,4°C.

Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó que la temperatura fuera menor a 4°C (0.9°C de temperatura, figura 22).

	
Fig. 13- Vista del cauce 2, punto de muestreo 2.	Fig. 14- Medición de la altura del cuerpo de agua.



Fig. 15- Muestreo.



Fig. 16- Vertimiento de muestra en envase primario.



Fig. 17- Enjuague de envases para contener muestra para análisis físico químico.



Fig. 18- Introducción de muestra en envase para análisis físico químico.



Fig. 19- Introducción de muestra en envase preservado para análisis.



Fig. 20- Identificación de muestras.



Fig. 21- Vista de las muestras selladas.



Fig. 22- Verificación de la temperatura de refrigeración.

Coordenadas del punto de muestreo CAUCE 3

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 658048,803	Y- 1001103,713	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°03´13,4´´	W-079°33´43,2´´	GPS Etrex 10 Garmin



Fig.23- Imagen satelital de la ubicación del Cauce 3.

Breve caracterización del cauce:

Al llegar al lugar se realizó una inspección previa y, en consenso con la Dirección Técnica de los trabajos se determinó reemplazar el punto de muestreo sugerido en la etapa de diagnóstico, por otro cercano contenido en un cuerpo de agua léntico ubicado al noreste del mismo.

En el punto muestreado, se observó un cuerpo de agua estrecho, cerrado, sin corriente continua (ambiente léntico), con fluidos turbios y de profundidad suficiente para realizar la muestra.

Así mismo, se observaron depósitos de sedimentos y hierbas de la familia saccharum (paja canalera, figura 24) bordeando el cuerpo de agua.

En cuanto a la fauna, no se evidenció vida silvestre cercana al punto.

Descripción del método utilizado:

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción IM-001.2016 de CADICSA, que se adjunta a este informe.

Punto 3-Cauce 3/Agua superficial:

Se procedió a muestrear un agua superficial en un cauce de 24 cm de profundidad aguas abajo del vertedero (figura 25).

No se observa limpidez en la muestra tomada con la pértiga telescópica (ver figura 26). La muestra se introdujo en un envase primario (figura 27) limpio y luego se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos físicos–químicos, 500 ml para el análisis de la DQO5 y otros 500 ml para los metales pesados (figura 29-30). Cada envase se identificó con el nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar (figura 31). A continuación se realizó el sellado de cada envase (figura 32).

Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó que la temperatura fuera menor a 4°C (1,0°C de temperatura).

La temperatura del líquido en el momento del muestreo fue de 28,3°C. El proceso finalizó con el enjuague de los materiales (ver figura 33).

	
Fig. 24- Vista del cauce 3.	Fig. 25- Toma de la coordenada del punto de muestreo.



Fig. 26- Muestreo cauce 3.



Fig. 27- Vertimiento de muestra en envase primario.



Fig. 28- Aspecto físico de la muestra.



Fig. 29- Introducción de muestra en envase para análisis físico químico.

	
Fig. 30- Introducción de muestra en envase preservado para análisis.	Fig. 31- Identificación de muestra.



Fig. 32- Muestra sellada.



Fig. 33- Enjuague de utensilios de muestreo.

Coordenadas del punto de muestreo CAUCE 4

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 658413,152	Y- 1000862,465	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°03´05,5´´	W-079°33´31,3´´	GPS Etrex 10 Garmin



Fig.34- Imagen satelital de la ubicación del Cauce 4.

Breve caracterización del cauce:

Para acceder al punto de muestreo proyectado durante la fase de diagnóstico, se descendió por una pendiente pronunciada que estaba cubierta de hierba en casi toda su superficie. Además, la lluvia que antecedió el proceso de muestreo provocó que, en algunos tramos por donde se desplazaba el personal técnico y de apoyo, el suelo estuviera muy resbaladizo.

En el punto determinado por la Dirección Técnica para el muestreo, se observó un cauce amplio, con una capacidad de arrastre de sedimento elevada como consecuencia de la pendiente de la superficie. Lo anterior se puede comprobar al ver la figura 35, donde se observa una coloración marrón en el cuerpo de agua característica del sedimento transportado.

El punto seleccionado por la Dirección Técnica tuvo suficiente profundidad para tomar la muestra.

La vegetación que bordeaba ambos márgenes del cauce se constituía por plantas, arbustos y árboles (estos últimos en menor cantidad con respecto a los dos primeros). Dicha vegetación observada, se encontraba separada del cuerpo de agua por unos 30 cm de sedimento depositados en la inmediatez del mismo.

Descripción del método utilizado:

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción IM-001.2016 de CADICSA, que se adjunta a este informe.

Punto 4-Cauce 4/Agua superficial:

*A*unque el acceso fue complejo, se procedió a muestrear un agua superficial en un cauce de 20 cm de profundidad aguas abajo del vertedero (figura 87).

Se observa un líquido de color oscuro (figura 89) que fue muestreado usando una pértiga telescópica. La muestra se introdujo en un envase primario (figura 88) limpio y luego se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos físicos–químicos, 500 ml para el análisis de la DQO5 y otros 500 ml para los metales pesados (figura 91). Cada envase se identificó con el nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar (figura 90 y 92). A continuación se realizó el sellado de cada envase.

Por la complejidad del acceso al punto de muestreo, el dispositivo de refrigeración se colocó a 100 m del punto de muestreo (justo antes de comenzar el descenso de la pendiente peligrosa) para evitar accidentes que afectaran tanto la integridad del personal como a las propias muestras.

Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó que la temperatura fuera menor a 4°C (2,2°C de temperatura, figura 93).

La temperatura del líquido en el momento del muestreo fue de 27,9°C.

	
Fig. 35- Vista del cauce 4 en el punto muestreado	Fig. 36- Muestreo.

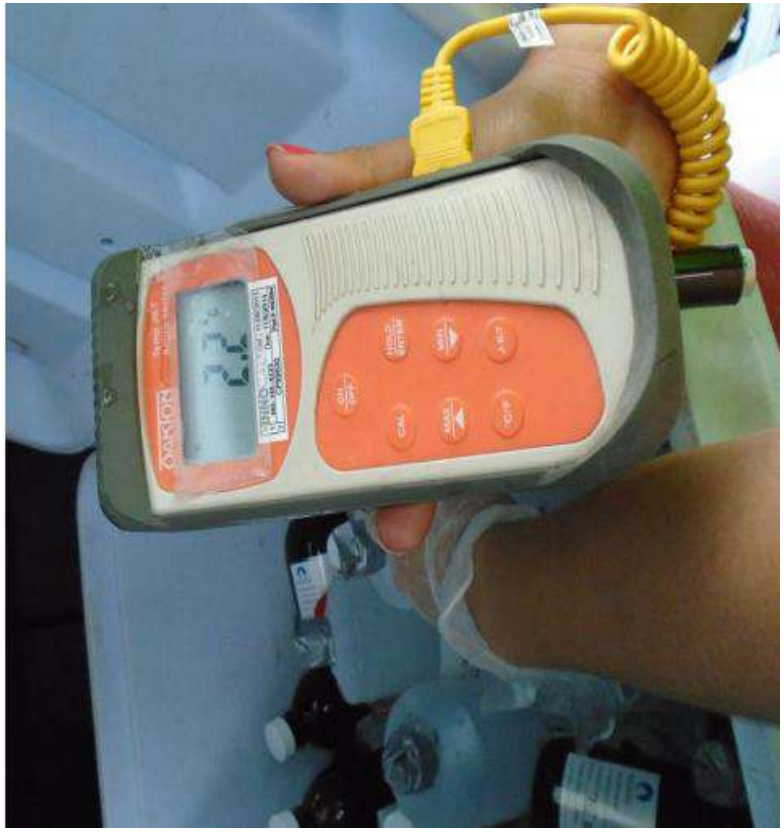
	
Fig. 37- Vertimiento en envase colector 1.	Fig. 38- Aspecto de la muestra tomada.



Fig. 39- Identificación de muestra (izquierda). Enjuague de envase para contener muestra (derecha).



Fig. 40- Introducción de muestra en envase preservado.

	
Fig. 41- Identificación de muestra.	Fig. 42- Verificación de temperatura.

Coordenadas del punto de muestreo CAUCE 5

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 657397,480	Y- 1000554,833	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°02´55,6´´	W-079°34´04,6´´	GPS Etrex 10 Garmin



Fig. 43- Imagen satelital de la ubicación del Cauce 5.

Breve caracterización del cauce:

Al llegar al sitio de muestreo se inspeccionó el punto proyectado en gabinete según la imagen satelital disponible. Se intentó acceder al mismo pero al comprobar las dificultades de acceso al punto, la Dirección Técnica de los trabajos determinó realizar el muestreo del mismo cauce 100 metros al sur (aguas abajo).

Para acceder al nuevo punto de muestreo seleccionado, el equipo técnico tuvo que desplazarse por un talud de pendiente moderada (aproximadamente 20 metros).

En el punto muestreado se observó un suelo seco, presencia de hierba (aparentemente recién cortada) y vegetación arbustiva al norte del punto.

Al igual que en el cauce 3, se observó un ambiente léntico; un cuerpo de agua estrecho, sin corriente continua (ambiente léntico), de coloración turbia (figura 44) y de profundidad suficiente para la toma de la muestra y.

En cuanto a la fauna se evidencia la presencia de peces pequeños, renacuajos y mosquitos.

Descripción del método utilizado:

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción IM-001.2016 de CADICSA, que se adjunta a este informe.

Punto 5-Cauce 5/Agua superficial:

*P*or dificultad en el acceso al punto prospectado, se decide muestrear (Figura 45) el mismo cauce unos metros después. En el punto muestreado se obtiene un cuerpo de agua de 35 cm de profundidad aguas abajo del vertedero.

Se observa un líquido de color oscuro similar al muestreado en el cauce 4(ver figura 47). La muestra se introdujo en un envase primario limpio y luego se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos físicos–químicos, 500 ml para el análisis de la DQO5 y otros 500 ml para los metales pesados (figura 48-51). Cada envase fue sellado (figura 52). A continuación se identificó con el nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar (figura 53).

Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó que la temperatura fuera menor a 4°C (1,3°C de temperatura). La temperatura del líquido en el momento del muestreo fue de 29,9°C.

En todo momento fueron tomadas notas de campo (ver figura 54). El proceso finalizó con el enjuague de los utensilios (ver figura 55).

	
Fig. 44- Vista del cauce 5 en el punto muestreado.	Fig. 45- Toma de la coordenada del lugar.



Fig. 46- Muestreo en cauce 5.



Fig. 47- Aspecto de la muestra.

	
Fig. 48- Enjuague con la muestra de los envases para análisis físico químico.	Fig. 49- Vertimiento de la muestra en envase para análisis físico químico.



Fig. 50- Introducción de la muestra en envase preservado para análisis.



Fig. 51- Introducción de la muestra en envase preservado para análisis.



Fig. 52- Muestra sellada.



Fig. 53- Identificación de muestra (circulo amarillo).

	
Fig. 54- Toma de notas en campo.	Fig. 55- Enjuague de utensilios con agua destilada.

Coordenadas del punto de muestreo PIEZÓMETRO 1

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 657910,903	Y- 1000451,902	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°02´52,2´´	W-079°33´47,8´´	GPS Etrex 10 Garmin



Fig. 56- Imagen satelital de la ubicación del Piezómetro 1.

Breve caracterización del punto de muestreo:

Se aprecia el piezómetro dentro de una cerca perimetral sin candado (figura 57). Así mismo, se observa una tapa externa y una tapa interna que protege al piezómetro (figura 58-60).

Descripción del método utilizado:

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción IM-001.2016 de CADICSA, que se adjunta a este informe.

Piezómetro 1/Agua subterránea:

En primer lugar se procedió a medir el nivel Piezómetrico y la altura de la columna de agua contenida en él, siendo la primera de aproximadamente 4.8 m (figura 62-63). Se observa que la columna de agua ocupa todo el nivel de carga del tubo piezométrico (figura 61).

Nivel Freático: 4.8 m

Antes de proceder al muestreo, se realizó la purga del piezómetro (figura 64-65). La muestra, tomada con el sludge judge (ver figura 66), se observa límpida. La muestra se introdujo en un envase primario limpio y luego se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos físicos–químicos, 500 ml para el análisis de la DQO5 y otros 500 ml para los metales pesados (figura 67-69). Cada envase se identificó con el nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar (figura 70). A continuación se realizó el sellado de cada envase.

Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó que la temperatura fuera menor a 4°C (2,0°C de temperatura, figura 72).

La temperatura del líquido en el momento del muestreo fue de 29,0°C.



Fig. 57- Identificación de Piezómetro 1.



Fig. 58- Extracción de tapa externa del piezómetro 1.

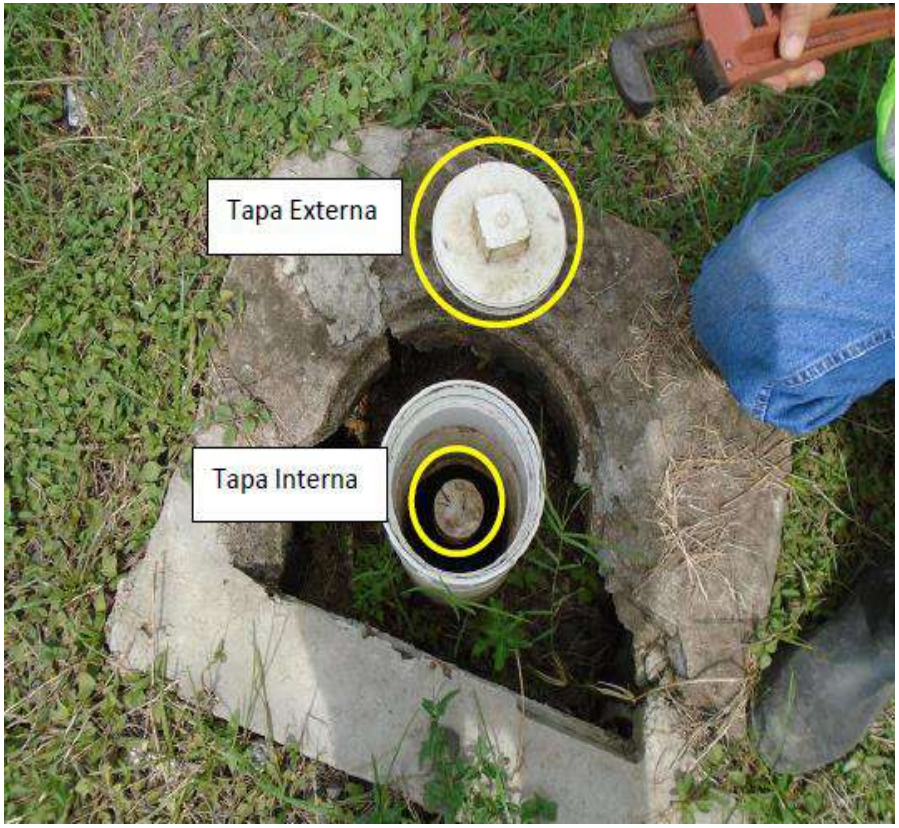


Fig. 59- Vista de tapa interna del piezómetro 1.



Fig. 60- Extracción de tapa interna del tubo piezométrico.



Fig. 61- Columna de agua en tubo piezométrico.



Fig. 62- Introducción de sludge judge en el tubo piezométrico (1/2).



Fig. 63- Introducción de sludge judge en el tubo piezométrico (2/2).



Fig. 64- Purga de piezómetro (1/2).



Fig. 65- Purga de piezómetro (2/2).



Fig. 66- Vertimiento de muestra en envase colector 1.

	
Fig. 67- Enjuague de envase para muestra (análisis físico químico).	Fig. 68-Introducción de muestras en envases de análisis.



Fig. 69- Introducción de muestras en envases de análisis.



Fig. 70- Identificación de muestras.



Fig. 71- Cierre de piezómetro.



Fig. 72- Temperatura de refrigeración.

Coordenadas del punto de muestreo PIEZÓMETRO 2

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 657830,783	Y- 1000635,907	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°02´58,2´´	W-079°33´50,4´´	GPS Etrex 10 Garmin



Fig. 73- Imagen satelital de la ubicación del Piezómetro 2.

Breve caracterización del punto de muestreo:

Se observa el piezómetro sin tapa externa (figura 75).

Descripción del método utilizado:

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción IM-001.2016 de CADICSA, que se adjunta a este informe.

Piezómetro 2/Agua subterránea:

En primer lugar se procedió a medir la altura de la columna de agua contenida en él siendo esta de aproximadamente 6 m (figura 78-79). En este proceso se usó hilo de pesca para sostener el sludge judge y poder tener un mayor alcance dentro del tubo piezométrico.

Nivel Freático: 6 m

Antes de proceder al muestreo, se realizó la purga del piezómetro (figura 80-81). La muestra, tomada con el sludge judge, se observa límpida. La muestra se introdujo en un envase primario (figura 82) limpio y luego se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos físicos–químicos, 500 ml para el análisis de la DQO5 y otros 500 ml para los metales pesados (figura 83). Cada envase se identificó con el nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar (figura 84). A continuación se realizó el sellado de cada envase.

Al finalizar el proceso los utensilios son enjuagados con agua destilada (figura 85-86).

Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó que la temperatura fuera menor a 4°C (0,7°C de temperatura, figura 87).

La temperatura del líquido en el momento del muestreo fue de 29,0°C (ver figura 89).



Fig. 74- Identificación de Piezómetro 2.



Fig. 75- Vista de tapa interna del piezómetro 2.

	
Fig. 76- Extracción de tapa interna del tubo piezométrico 2.	Fig. 77- Vista del tubo piezométrico 2.



Fig. 78- Introducción de sludge judge en el tubo piezométrico (1/2).



Fig. 79- Introducción de sludge judge en el tubo piezométrico (2/2).

	
Fig. 80- Purga de piezómetro (1/2).	Fig. 81- Purga de piezómetro (2/2).



Fig. 82- Vertimiento de muestra en envase colector 1.



Fig. 83- Introducción de muestras en envases de análisis.

	
Fig. 84- Identificación de muestra.	Fig. 85- Enjuague de utensilios con agua destilada.



Fig. 86- Enjuague de utensilios con agua destilada.



Fig. 87- Verificación de temperatura de refrigeración.



Fig. 88- Toma de notas en campo.



Fig. 89- Acondicionamiento de muestras en la nevera portátil.

Coordenadas del punto de muestreo PIEZÓMETRO 3

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 657540,164	Y- 1000766,858	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°03´02,5´´	W-079°33´59,9´´	GPS Etrex 10 Garmin



Fig. 90- Imagen satelital de la ubicación del Piezómetro 3.

Breve caracterización del punto de muestreo:

El área donde se encuentra el piezómetro se encontraba llena de hierba por lo que personas del lugar procedieron a eliminarla (ver figura 92). Así mismo se observa que el piezómetro tenía solo la tapa interna que estaba cubierta de lodo (figura 93-95).

Descripción del método utilizado:

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción IM-001.2016 de CADICSA, que se adjunta a este informe.

Piezómetro 3 /Agua subterránea:

En primer lugar se procedió a medir la altura de la columna de agua contenida en él siendo esta de aproximadamente 4.1 m (figura 96-97). En este proceso se usó hilo de pesca para sostener el sludge judge y poder tener un mayor alcance dentro del tubo piezométrico.

Nivel Freático: 4.1 m

Antes de proceder al muestreo, se realizó la purga del piezómetro (figura 98). La muestra, tomada con el sludge judge (ver figura 99), se observa límpida. La muestra se introdujo en un envase primario (figura 100) limpio y luego se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos físicos–químicos, 500 ml para el análisis de la DQO5 y otros 500 ml para los metales pesados (figura 101-103). Cada envase se identificó con el nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar (figura 104). A continuación se realizó el sellado de cada envase.

Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó que la temperatura fuera menor a 4°C (1,7°C de temperatura, figura 105).

La temperatura del líquido en el momento del muestreo fue de 29,9°C. El proceso finaliza con el enjuague de los utensilios con agua destilada.



Fig. 91- Identificación de Piezómetro 3.



Fig. 92- Vista de la instalación completa donde se ubica el piezómetro 3. Se puede ver la hierba removida.

	
Fig. 93- Vista del tubo piezométrico 3.	Fig. 94- Remoción de lodo de la tapa del piezométrico 3.

	
Fig. 95- Extracción de tapa interna del tubo piezométrico 3.	Fig. 96- Introducción de sludge judge en el tubo piezométrico (1/2).



Fig. 97- Introducción de sludge judge en el tubo piezométrico (2/2).



Fig. 98- Purga de piezómetro 3.

	
Fig. 99- Introducción de sludge judge para muestreo.	Fig. 100- Vertimiento de muestra en envase colector 1.



Fig. 101- Enjuague de envases para muestra.



Fig. 102- Introducción de muestras en envases de análisis.



Fig. 103- Introducción de muestras en envases de análisis.



Fig. 104- Identificación de muestra.



Fig. 105- Verificación de temperatura de refrigeración.



Fig. 106- Piezómetro cerrado.

Coordenadas del punto de muestreo PIEZÓMETRO 4

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 657291,466	Y- 1001109,946	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°03´13,7´´	W-079°34´08,0´´	GPS Etrex 10 Garmin



Fig. 107- Imagen satelital de la ubicación del Piezómetro 4.

Breve caracterización del punto de muestreo:

Se observa que el piezómetro tenía doble tapa, una externa y otra interna (figura 109-11).

Descripción del método utilizado:

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción IM-001.2016 de CADICSA, que se adjunta a este informe.

***Piezómetro 4 /Agua subterránea**:*

En primer lugar se procedió a medir la altura de la columna de agua contenida en él siendo esta de aproximadamente 3.2 m (figura 112). En este proceso se usó hilo de pesca para sostener el sludge judge y poder tener un mayor alcance dentro del tubo piezométrico (figura 113-114).

Nivel Freático: 3.2 m

Antes de proceder al muestreo, se realizó la purga del piezómetro (figura 115). La muestra, tomada con el sludge judge, se observa límpida después de purgar el tubo. La muestra se introdujo en un envase primario (figura 117) limpio y luego se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos físicos–químicos, 500 ml para el análisis de la DQO5 y otros 500 ml para los metales pesados (figura 118-120). Cada envase se identificó con el nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar (figura 121). A continuación se realizó el sellado de cada envase.

Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó que la temperatura fuera menor a 4°C (1,0°C de temperatura, figura 122).

La temperatura del líquido en el momento del muestreo fue de 29,7°C. Al finalizar el proceso los utensilios son enjuagados con agua destilada.

	
Fig. 108- Vista de la instalación completa donde se ubica el piezómetro.	Fig. 109- Vista externa del piezómetro.

	
Fig. 110- Apertura del piezométrico 4.	Fig. 111- Vista del piezómetro 4 sin tapa externa.



Fig. 112- Medición de altura de cuerpo de agua.



Fig. 113- Introducción de sludge judge en el tubo piezométrico (1/2).



Fig. 114- Introducción de sludge judge en el tubo piezométrico (2/2).



Fig. 115- Purga de piezómetro 4. Se observa en la parte inferior un fluido con sedimento.

	
Fig. 116- Introducción de sludge judge para muestreo.	Fig. 117- Vertimiento de muestra en envase colector 1.

	
Fig. 118- Enjuague de envases para muestra.	Fig. 119- Introducción de muestras en envases de análisis.



Fig. 120- Introducción de muestras en envases de análisis.



Fig. 121- Identificación de muestra.



Fig. 122- Verificación de temperatura de refrigeración.



Fig. 123- Piezómetro cerrado.

Coordenadas del punto de muestreo PIEZÓMETRO 5

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 657499,726	Y- 1001731,311	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°03´33,9´´	W-079°34´01,1´´	GPS Etrex 10 Garmin



Fig. 124- Imagen satelital de la ubicación del Piezómetro 5.

Breve caracterización del punto de muestreo:

El área donde se encuentra el piezómetro se encuentra llena de hierba por lo que personas del lugar procedieron a eliminarla (figura 126). Así mismo se observa que el piezómetro tenía doble tapa (figura 127-128). La instalación no tenía candado.

Descripción del método utilizado:

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción IM-001.2016 de CADICSA, que se adjunta a este informe.

Piezómetro 5 /Agua subterránea:

En primer lugar se procedió a medir la altura de la columna de agua contenida en él siendo esta de aproximadamente 1,20 m (figura 129).

Nivel Freático: 1.2 m

Antes de proceder al muestreo, se realizó la purga del piezómetro (figura 131-132). La muestra, tomada con el sludge judge, se observa límpida. La muestra se introdujo en un envase primario (figura 134) limpio y luego se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos físicos–químicos, 500 ml para el análisis de la DQO5 y otros 500 ml para los metales pesados (figura 135-136). Cada envase se identificó con el nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar (figura 137). A continuación se realizó el sellado de cada envase.

Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó que la temperatura fuera menor a 4°C (0,7°C de temperatura, figura 138).

La temperatura del líquido en el momento del muestreo fue de 28,3°C. Al finalizar el proceso los utensilios fueron enjuagados con agua destilada.



Fig. 125- Identificación de la instalación.



Fig. 126- Vista de la instalación completa donde se ubica el piezómetro.



Fig. 127- Apertura del piezómetro (1/2)



Fig. 128- Apertura del piezómetro (2/2)



Fig. 129- Medición de altura de columna de agua.



Fig. 130- Instrumento de Muestreo.



Fig. 131- Introducción de sludge judge en el tubo piezométrico



Fig. 132- Purga de piezómetro 5.

	
Fig. 133- Introducción de sludge judge para muestreo.	Fig. 134- Vertimiento de muestra en envase colector 1.

	
Fig. 135- Introducción de muestras en envases de análisis.	Fig. 136- Introducción de muestras en envases de análisis.



Fig. 137- Identificación de muestra.



Fig. 138- Verificación de temperatura de refrigeración.

	
Fig. 139- Toma de notas en campo.	Fig. 140- Piezómetro cerrado.

ANEXO I. Instrucción IM-001.2016 de CADICSA

1. Objetivo

1.1. Este documento tiene como objetivo describir los requerimientos, instrucciones y cuidados que CADICSA seguirá para garantizar el muestreo de lixiviados y cauces contratado por INECO.

2. Alcance

2.1. Estos procedimientos son los que se utilizarán en todas las actividades de muestreo de aguas en el contexto del proyecto que se requiere en el presente contrato. Esta instrucción no exonera del cumplimiento de otros requerimientos de control establecidos en el documento de proyecto o aquellos delimitados por el laboratorio que realiza los ensayos a las muestras colectadas.

3. Requerimientos

3.1. Del personal

3.1.1. Las actividades descritas a continuación se realizarán por profesionales/técnicos físico-químicos capacitados por el laboratorio de ensayos subcontratado AQUATEC y CADICSA.

3.2. Equipos y materiales

3.2.1. A continuación se enumeran los equipos y materiales que se emplearan en campo para la recolección de las muestras, ya bien sean en piezómetros, calicatas o cauces:

- ✓ Libreta de campo.
- ✓ Plumas, marcadores con tinta indeleble y lápices.
- ✓ Masking tap.
- ✓ Formularios de cadena de custodia.
- ✓ Radios comunicadores o teléfono celular.
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Geoposicionador GPS.
- ✓ Cámara.
- ✓ Mapa topográfico.

- ✓ Imagen satélite de la zona objeto georreferenciada.
- ✓ Ruta de llegada al punto de muestreo.
- ✓ Altímetro.
- ✓ Muestreadores **SLudge Judge, varillas extensibles (pértigas telescópicas), botellas sumergibles recolectoras de muestras a distintas profundidades y/o baldes** (disponibles en Panamá).
- ✓ Baldes plásticos de 10 L de capacidad, con llave, para la composición de muestras y medición de caudal cuando se requiera.
- ✓ Tubo plástico para homogenización de la muestra compuesta.
- ✓ Cronómetro.
- ✓ Neveras de icopor o poliuretano para mantener una temperatura menor a 4°C.
- ✓ Frasco lavador.
- ✓ Toalla de papel absorbente.
- ✓ Cinta pegante y de enmascarar.
- ✓ Bolígrafo y marcador de tinta indeleble.
- ✓ Tabla portapapeles.
- ✓ Agua destilada. En su defecto utilizar agua embotellada o de bolsa.
- ✓ Preservantes para muestras: Ácido sulfúrico concentrado (H2SO4), Ácido nítrico (HNO3).
- ✓ Recipientes plásticos y de vidrio. Varía según requerimientos de análisis.
- ✓ Embudo.
- ✓ Cuerda de nylon de 0.5 a 1 cm de diámetro de longitud suficiente para manipular los baldes en las cajas de inspección.
- ✓ Barretón de hierro para levantar tapas de cajas de inspección.
- ✓ Overol o ropa de trabajo cómoda y que le brinde protección adecuada
- ✓ Gafas de seguridad
- ✓ Máscara respiradora con filtros para ácidos y vapores orgánicos
- ✓ Impermeable
- ✓ Botas de caucho
- ✓ Bolsas de hielo
- ✓ Termómetro de temperatura máxima y mínima sin mercurio
- ✓ Guantes desechables de látex

- ✓ Alcohol para desinfección del punto de muestreo
- ✓ Agua desionizada o esterilizada
- ✓ Metro metálico para medición de profundidad en cauces y calicatas.
- ✓ Balsa hinchable 3m de eslora.

3.2.2. En todos los casos la limpieza y descontaminación se realizará de acuerdo a las condiciones dadas por el fabricante.

3.2.3. Se desplazará en toda ocasión equipo de reemplazo en caso de que alguna botella se quebrara en el transporte al campo.

Ejemplos de muestreadores:





SLudge Judge



Pértiga Telescópica

4. Tipo de Muestra

4.1. En particular para el proyecto que acontece se realizarán **muestras simples** en todos sus formatos (piezómetros, calicatas o cauces de agua). Esas muestras se recogerán en un punto específico para que representen en el análisis una imagen instantánea en tiempo y espacio del emplazamiento muestreado.

5. Cantidad de muestras a recolectar en campo para aguas y lixiviados

5.1. En lixiviados a partir de calicata / sondeo

5.1.1. Se captaran 32 muestras de lixiviado en 32 emplazamientos distribuidos en las siguientes provincias de Panamá:

- ✓ Bocas del Toro
- ✓ Chiriquí
- ✓ Veraguas
- ✓ Herrera
- ✓ Los Santos
- ✓ Coclé
- ✓ Colon
- ✓ Panamá

5.1.2. En el caso donde los intentos de calicatas no den el resultado esperado (lixiviado) se procederá con un sondeo para la extracción del mismo a partir del cual se recolectara la muestra.

5.2. En piezómetros

5.2.1. Se captaran 6 muestras de agua en 6 piezómetros ya instalados en el relleno sanitario de Cerro Patacón.

5.3. En cauces de agua

5.3.1. Se realizaran la toma de muestras los cauces/pozos/manantiales/lagos/otros elementos de agua próximos a 27 de los 33 emplazamientos anteriores y distribuidos por todos los distritos de Panamá señalados por la Dirección Técnica de los trabajos.

6. Composición de cada muestra

6.1. Cada una de las muestras a recolectar estará conformada y distribuida en 6 recipientes para ello:

Tipo de recipiente	Parámetro	Conservante	Volumen de muestra (ml)	Observaciones
Botella PEAD (Polietileno de Alta Densidad)	Ensayos físico - químicos	Hielo	2000 ml	Se toman 1L +1L para garantizar duplicidad en la muestra
Frasco de vidrio	Metales pesados	HNO3	500 ml	Se toman 250 ml + 250 ml para garantizar duplicidad en la muestra
	DQO	H2SO4	500 ml	Se toman 250 ml + 250 ml para garantizar duplicidad en la muestra

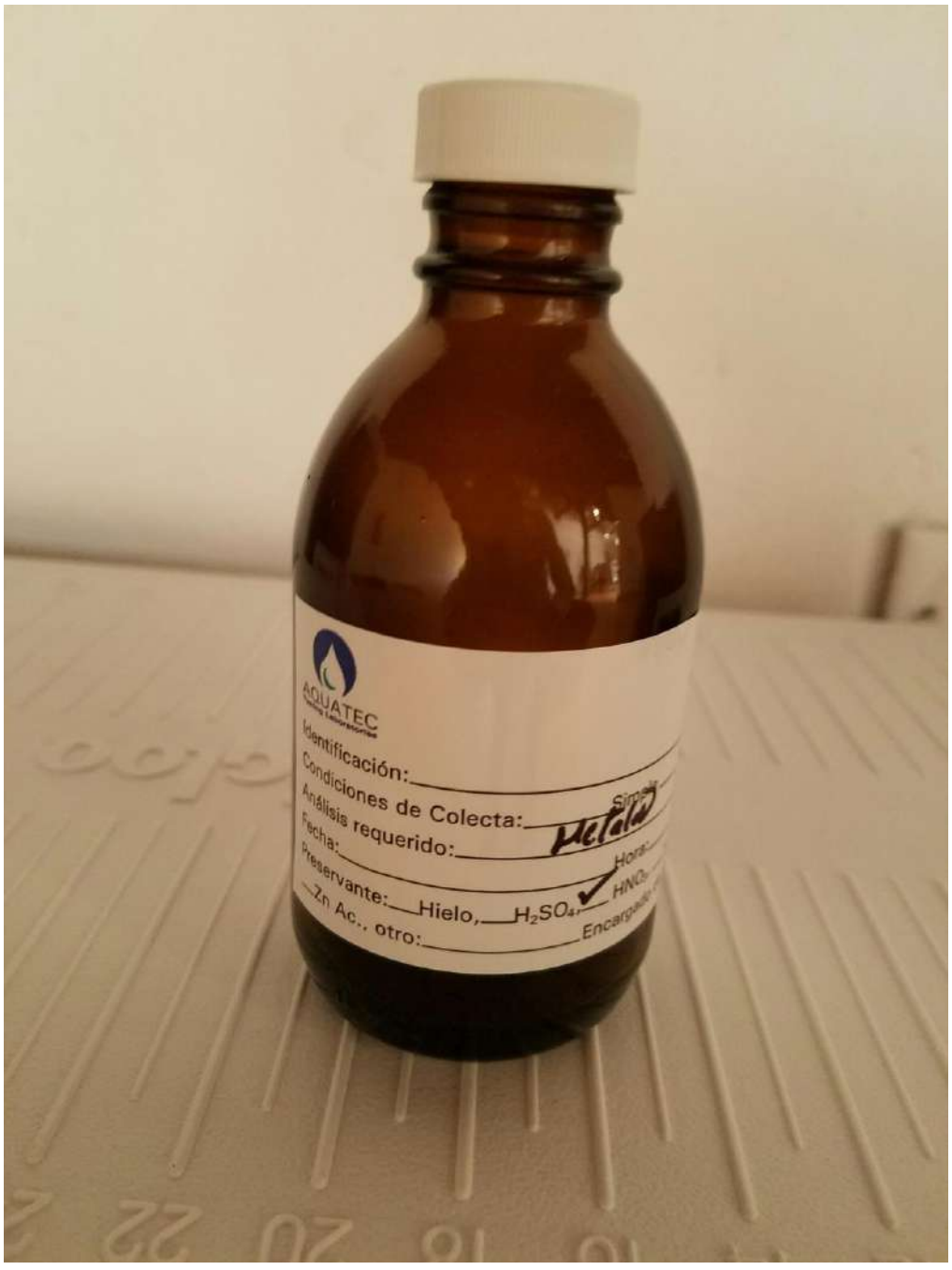
6.1.1. Recipiente número 1 y 2: Botellas plásticas de PEAD (Polietileno de Alta Densidad) de 1L con tapón individual contenedoras de agua para análisis físico-químico: pH, DBO5, COT, Sólidos Volátiles, SST, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno orgánico, Nitratos, Nitritos, Fósforo total, Dureza Total como CaCO3, Calcio, Magnesio, Cl, Sulfatos, Conductividad y Alcalinidad, Azufre, Potasio, Sodio, Magnesio.



6.1.2. Se contemplan duplicados para garantizar la validez del muestreo (análisis anómalo y consiguiente reproducción del mismo o falta de muestra para algún parámetro.)

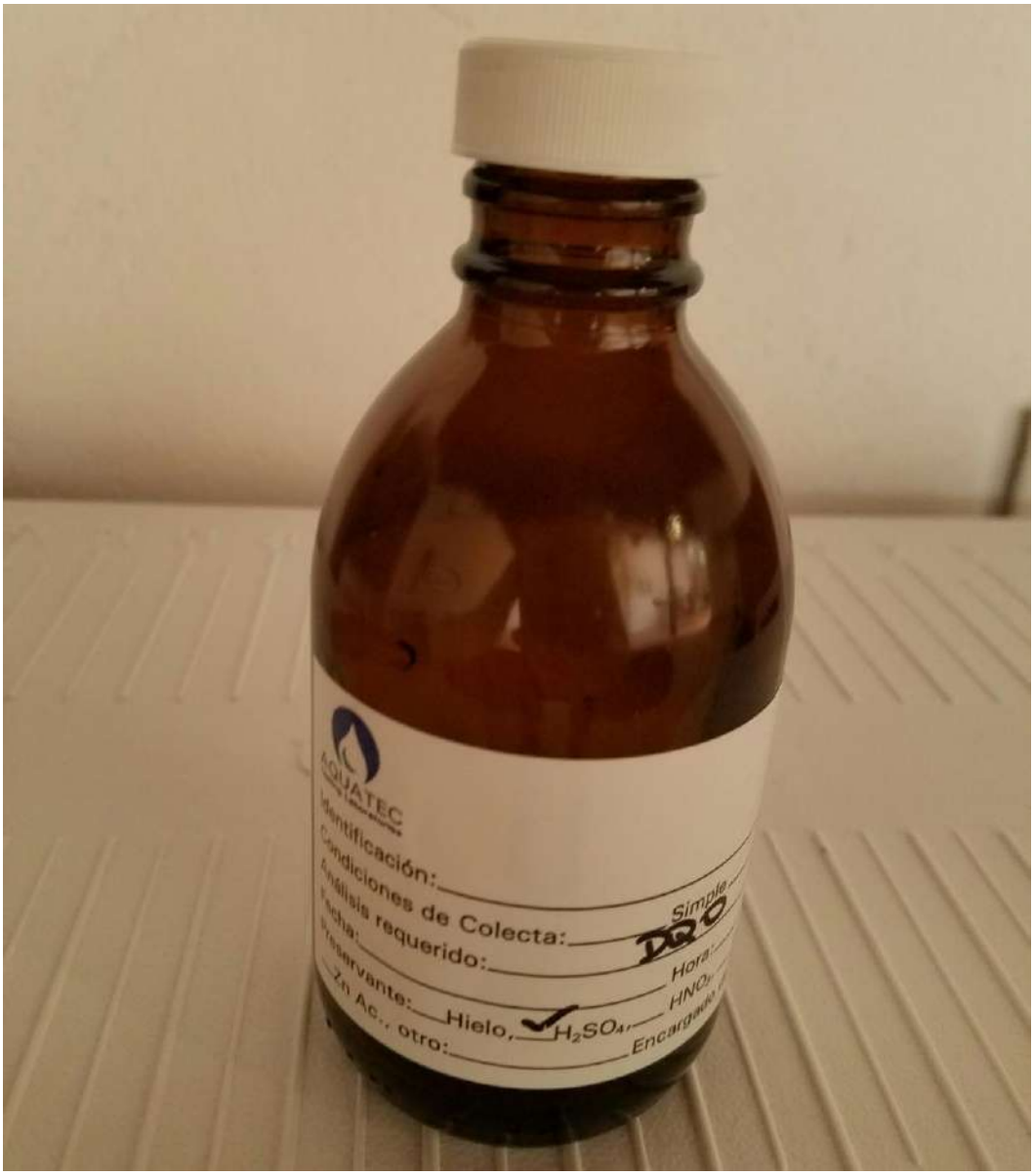
6.1.3. Estos recipientes se enjuagarán antes de la toma de las muestras en el propio fluido a muestrear.

6.1.4. Recipiente número 3 y 4: Botella de vidrio oscuro con tapón individual de 250ml con ácido Nítrico para análisis de metales pesados, Hierro, Níquel, Plomo, Zinc, Cobre, Cadmio, Cromo, Silicio.



6.1.5. Se contemplan duplicados para garantizar la validez del muestreo (análisis anómalo y consiguiente reproducción del mismo o falta de muestra para algún parámetro.)

6.1.6. Recipiente número 5 y 6: Botella de vidrio oscuro con tapón individual de 250ml con ácido Sulfúrico para la demanda química de oxigeno DQO.



6.1.7. Se contemplan duplicados para garantizar la validez del muestreo (análisis anómalo y consiguiente reproducción del mismo o falta de muestra para algún parámetro.)

6.1.8. Cada recipiente contendrá etiqueta identificativa adherida al cuerpo y tapón único exclusivo en uso, estará descontaminado y sólo será usado en una única recolección.

7. Reactivos

7.1. Ácido clorhídrico

7.2. Ácido nítrico

7.3. Ácido sulfúrico

7.4. Hidróxido de sodio

7.5. Tiosulfato de Sodio, solución al 3 %

7.6. Todos los anteriores son reactivos, utilizados para preservar las muestras colectadas y son preparados por personal del laboratorio antes del muestreo, no se manipulan estas sustancias en campo.

8. Interferencias

8.1. Un factor que puede alterar la calidad de los resultados es la presencia de materia orgánica y turbidez en la muestra a la hora de ser recolectada. Se garantizará que no se dé el caso.

8.2. Se asegurará que las muestras una vez recolectadas y previo a su envío al laboratorio estén almacenadas en neveras que puedan mantener una temperatura mínima < a 4º.

8.3. Se asegurará de un buen embalaje de los contenedores que llevan la muestra, con correas de seguridad bajo contraseña, con el objetivo de evitar que se abran o se quiebren previo a su arribo al laboratorio.

8.4. Se llevará a cabo el muestreo bajo condiciones climáticas apropiadas, ya que un exceso de lluvia puede cambiar la constitución de la muestra a ser colectada.

8.5. No se expondrán las hieleras al sol mientras se desarrolla el muestreo, para conservar la temperatura óptima.

8.6. Cuando las condiciones mínimas requeridas para hacer el muestreo no sean las apropiadas, el mismo se suspenderá hasta que las condiciones sean las adecuadas para asegurar la representatividad e integridad de la muestra.

9. Recolección de la muestra.

9.1. Todo aspecto general no recogido en los procedimientos que se describen a continuación, se regirán según el “Standard Methods for de Examination of Water and

Wastewater. 1060 Collection and Preservation of Samples", y estos tendrán prioridad sobre los particulares.

9.2. Se guardarán todas las medidas de limpieza y desinfección necesarias para garantizar la no contaminación de las muestras por fuentes externas, para ellos se empleará el uso de guantes de látex desechables que se cambiarán de una toma a otra, se realizarán la correspondiente limpieza y desinfección de los tomamuestras y de los recipientes auxiliares entre una toma y la siguiente, etc.

9.3. Con objeto de garantizar la cadena de custodia, una vez llenado cada recipiente, se procederá a su sellado con cinta adhesiva gris de aluminio resistente al agua.

9.4. En captación de un cuerpo de agua superficial (cauces) o calicatas

Procedimiento:

9.4.1. Tener especial cuidado con inundaciones repentinas. Establecer una ruta fácil de escape.

9.4.2. De ser posible ubicar un canal o una locación uniforme para muestrear. Evitar localizaciones al lado de confluencias o fuentes "punto" de contaminación.

9.4.3. Utilizar puentes o botes para ríos y lagos profundos en donde el andar en el agua sea peligroso o no práctico.

9.4.4. En aguas superficiales el punto de muestra será el medio del cauce y a la mitad del calado. No se colectarán muestras a lo largo de las orillas puesto que ellas pueden no ser representativas de todo el cuerpo de agua. Para ello utilizar una varilla extensible.

9.4.5. Medir la temperatura en la corriente del río o dentro del lago, mediante termómetro de mercurio. Estas mediciones se realizarán en una sección del flujo del río no perturbada. De no ser posible la medición de manera directa en el cuerpo de agua, se colocará parte de la muestra en un recipiente de vidrio y se tomará la temperatura ahi.

9.4.6. Lavarse las manos y antebrazos con agua y jabón, colocarse cofia, cubrebocas y guantes estériles.

9.4.7. Desprender y eliminar el sello de seguridad de las botellas.

9.4.8. En el caso de tomas de muestra en calicatas, se distanciará la toma de muestras aproximadamente 2 horas desde su finalización para evitar posibles interferencias con el movimiento de los residuos sólidos provocados por la calicata al momento de la recolección de las muestras, para posteriormente proceder a la toma de muestra a la mitad de la columna de agua vertical.

9.4.9. Medir la profundidad con cinta métrica metálica.

9.4.10. Asegurar el contenedor para el muestreo a la varilla extensible y se sumergirá en la corriente de agua a la mitad de la profundidad, llenándolo con la muestra.

9.4.11. Para calicatas hasta 3 metros de profundidad, se procede a utilizar el Sludge Judge succionando lentamente el líquido y evitando el roce con el fondo, hasta completar el volumen requerido de la muestra, para evitar la remoción de sedimentos. Posteriormente se procede a verter la muestra en el contenedor hasta lograr alcanzar el volumen necesario. En caso de que la columna de líquido no supere los 10 cm de altura, no se tomará la muestra.

9.4.12. Con el agua del contenedor para muestreo, llenar las botellas específicas para los análisis a ser realizados.

9.4.13. En los cauces, sumergir la botella en el agua con el cuello hacia abajo, abrir y a continuación girar el recipiente ligeramente permitiendo el llenado (en todos los casos debe evitarse tomar la muestra de la capa superficial o del fondo, donde puede haber nata o sedimento).

9.4.14. Llenar el contenedor en el efluente cuantas veces sea necesario para alcanzar el volumen de muestra requerido para los análisis a ser realizados.

9.4.15. Enjuagar las botellas plásticas de PEAD con el fluido muestral para proceder a continuación a su llenado. En el caso de las botellas con preservantes, no deberán ser enjuagadas.

9.4.16. Llenar las botellas de muestreo a una tasa lenta, con los preservantes según el programa y los requisitos del laboratorio.

9.4.17. Efectuada la toma de muestra cerrar la botella dejando libre el 1% del recipiente tal cual especifica la norma, posteriormente sellar.

9.4.18. Agitar suavemente el líquido para garantizar la homogeneidad.

9.4.19. Acompañar la toma de muestras de reportaje fotográfico: material, ubicación de la toma de muestra, muestreo realizado, etc…

9.4.20. Almacenar las muestras colectadas en una hielera y colocar el hielo necesario para mantener una temperatura apropiada para la preservación para su envío al laboratorio e introduzca una botella con agua en la hielera para verificar que la temperatura de la(s) muestra(s) cuando llega al laboratorio sea la apropiada.

9.5. En pozos o piezómetros

Procedimiento:

9.5.1. En caso de piezómetros, se procederá a vaciar el agua total contenida en el interior del piezómetro con las purgas que sean necesarias (bien con bombeo si fuese necesario,

según las características de permeabilidad, bien por medios manuales con el propio tomamuestras, llenando el **sludge judge** un mínimo 3 veces).

9.5.2. Lavar con agua destilada y desinfectar con alcohol el **sludge judge** que se use para las tomas de muestras.

9.5.3. Medir la profundidad con la longitud del **sludge judge** y la **cinta métrica.**

9.5.4. Esperar el tiempo necesario para su llenado de forma natural.

9.5.5. En el caso de tomas de muestra de aguas/lixiviados en perforaciones recientes, si las perforaciones se han realizado con agua, distanciar la toma de muestras al menos 3 días desde la finalización de la perforación. Si la perforación se ha realizado sin adicción de agua, la toma de muestras se podrá realizar a las 8 horas.

9.5.6. Efectuada la toma de muestra cerrar la botella dejando libre el 1% del recipiente tal cual especifica la norma, posteriormente sellar.

9.5.7. Quitar la tapa de la botella.

9.5.8. Proceder a tomar la muestra, bajando el **sludge judge** dentro del pozo hasta una profundidad de 15 a 30 cm por debajo del nivel de agua, evitando que toque las paredes o el fondo del pozo.

9.5.9. Tomar la temperatura del fluido mediante termómetro de mercurio.

9.5.10. Efectuada la toma de muestra, proceder como se indica en el punto 9.4.15.

9.6. En tubos de drenajes

Procedimiento:

9.6.1. El agua de los tubos de drenaje, grifos, válvulas o mangueras deberá provenir directamente de la fuente primaria.

9.6.2. No se recomienda efectuar la toma de muestra cuando se presenten fugas ya que estas pueden contaminar la muestra.

9.6.3. Siempre remover los accesorios o aditamentos externos como mangueras, boquillas y filtros de plástico antes de tomar la muestra.

9.6.4. Si la limpieza del grifo o válvulas seleccionadas es dudosa se elegirá otro siempre que sea posible.

9.6.5. Siempre limpiar el orificio de salida con una gasa o torunda de algodón estéril impregnada de solución de alcohol etílico al 70 %.

9.6.6. Adicionalmente cuando el material y las condiciones del punto de salida lo permitan calentar a flama directa y posteriormente limpiar con alcohol.

9.6.7. Este proceder es absolutamente necesario cuando se desee cuantificar la concentración de coliformes fecales y totales u otros ensayos bacteriológicos.

9.6.8. Dejar correr el agua aproximadamente 2-3 minutos hasta asegurarse que el agua que contenían las tuberías ha sido renovada o que la temperatura del agua sea estabilizada antes de tomar la muestra.

9.6.9. Reducir el volumen de flujo para permitir el llenado de las botellas sin salpicaduras.

9.6.10. Colocarse cofia, cubrebocas y guantes estériles.

9.6.11. Cerca del orificio de salida del agua, desprender y eliminar el sello de seguridad de las botellas, evitando que se contamine el interior de las mismas, cuando se realicen ensayos bacteriológicos.

9.6.12. Proceder a tomar la muestra.

9.6.13. Efectuada la toma de muestra cerrar la botella dejando libre el 1% del recipiente tal cual especifica la norma, posteriormente sellar.

9.6.14. Efectuada la toma de muestra, proceder como se indica en el punto 9.4.15.

10. Identificación, conservación y transporte de la muestra

10.1. Asegurar que cada muestra esté identificada correctamente mediante un número único a través de rótulo o etiqueta que sea indeleble. En la etiqueta que se adosa al recipiente estará anotado claramente:

- lugar de muestreo
- fecha
- hora
- coordenadas geográficas
- ensayo a realizar
- preservante empleado
- tipo de muestra (simple o compuesta)
- persona que realizó el muestreo
- si existiera una condición especial que pueda sugerir posibilidad de contaminación y condiciones meteorológicas

10.2. Las muestras deben conservarse a una temperatura inferior a 4ºC. Para la conservación de la muestra es recomendable el empleo de recipientes con gel refrigerante (“Blue Ice”); en caso de utilizar hielo potable empacarlo en bolsas de plástico impermeables para minimizar la posibilidad de contaminación cruzada o cualquier contaminación proveniente del hielo.

10.3. Todas las neveras o hieleras portátiles que se utilizarán para el transporte de las muestras, estarán debidamente refrigeradas de forma que se garantice, en todo momento,

que la temperatura es inferior de 4ºC. En este sentido se procurará no exponerlas al sol directo y/o a otras fuentes térmicas. Se garantizará dicha temperatura durante todo el tránsito de la muestra (desde el momento de la toma hasta la recepción en el laboratorio), de acuerdo con los estándares. Se realizará la introducción inmediata en nevera tras la toma de muestras de los recipientes y el transporte se realizará preservando las muestras de fuentes lumínicas, además de térmicas.

10.4. En el caso de los conservantes y las botellas con conservantes, mantendrán una temperatura de conservación similar a la muestra inferior a 4ºC antes y después de la campaña de campo diaria para evitar la transformación de los preservantes.

10.5. Se dispondrá de una botella con agua destilada en cada hielera, que servirá para verificar la temperatura de la misma, en cualquier momento, mediante termómetros de mercurio.

10.6. La ficha de muestreo contendrá la siguiente información:

- Descripción de las condiciones del punto de muestreo (cauce, punto de vertido o pozo),
- Indicación de las condiciones en que se encuentra la tapa de cerramiento (en caso de que sea un punto cerrado),
- especificar si el punto parece seguro contra posibles vandalismos o frente a la contaminación,
- proceder a la medición del nivel del agua y la profundidad del punto de muestreo (en caso de pozo o cauce),

10.7. El tiempo de transporte de la muestra al laboratorio no excederá las 24 horas a partir de la recolección de la muestra.

10.8. Cadena de custodia: Debido a que una muestra es evidencia física, se usarán los procedimientos de formato de custodia para mantener y documentar la posesión de la muestra desde la hora en que sea recolectada hasta su llegada al laboratorio. En ese plazo temporal el muestreador tendrá posesión física de la muestra, en vista, y estará sellada para prevenir la falsificación. Se completará un documento a la entrega de las muestras en laboratorio donde quede reflejado la recepción de la misma.



AQT-FPA-01-01
VO1-Rev. 0509

CADENA DE CUSTODIA Nº 17517

AQUATEC LAB. ANALÍTICOS, S.A.
Ave. Principal de Charis, Local No. 145.
Tels: 221-1481 / 221-4094 • Fax: 224-8087
e-mail: info@aquateclabs.com.pa
www.aquateclabs.com.pa

AQUATEC

NOMBRE DEL CLIENTE: CADICSA
PROYECTO: Análisis Terminados
DIRECCION: Ciudad del Saber
PROVINCIA: Panamá
GERENTE DE PROYECTO: Jesús Vidal
TELEFONO: 6532935

MUESTREADOR: Alain Muñoz
FIRMA:

#	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	FECHA DEL MUESTREO	HORA DE MUESTREO	NO. DE ENVASES	MUESTREO: SIMPLE	MUESTREO: COMPUESTO	DATOS DE CAMPO: pH	DATOS DE CAMPO: T (°C)	DATOS DE CAMPO: O. DISUELTO	DATOS DE CAMPO: TURB. (NTU)	DATOS DE CAMPO: CLORO RESIDUAL (mg/L)	ANALISIS A REALIZAR	CUERPO RECEPTOR: NATURAL	CUERPO RECEPTOR: ALCANTARILLA	GPS: COORDENADAS	TIPO DE MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL	TIPO DE MATRIZ: AGUA RESIDUAL	TIPO DE MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA	TIPO DE MATRIZ: AGUA SALADA	TIPO DE MATRIZ: SUELO
1	V. Jobo	29/08/16	2:25pm		X										N08°25'13.9" W080°13'55.2"					

OBSERVACIONES: Día nublado

TEMPERATURA DE LA MUESTRA
☑ MENOR DE 4 °C
☐ TEMPERATURA AMBIENTE

ENTREGADO POR: FECHA: HORA:
RECIBIDO POR: FECHA: 29-8-16 HORA: 3:00p
FIRMA DEL CLIENTE:
FECHA: 29-08-16 HORA:

NOTA: MUESTRAS PRESERVADAS SEGUN ESTANDAR METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER

"PROTEJAMOS NUESTRO RECURSO HÍDRICO"

10.9. Una vez colectadas y almacenadas las muestras se procederá a llenar la información solicitada en la cadena de custodia.

10.10. Nombre y dirección del propietario del sitio.

10.11. Datos generales (teléfono, fax, correo electrónico).

10.12. Identificación del muestreador.

10.13. Hora y fecha del muestreo.

10.14 Descripción del muestreo (tipo, volumen, simple o compuesto).

10.15. Ubicación del sitio (preferentemente catastral y las coordenadas de latitud y longitud).

10.16. Identificación de la muestra (número del pozo o tanque, número del proyecto, etc.).

10.17. Número de envases utilizados para almacenar la muestra.

10.18. Matriz a ser analizada.

10.19. Resultados de las medidas de campo.

10.20. Tipo de análisis para las muestras recolectadas.

10.21. Firmas de las personas que custodian la muestra hasta el laboratorio.

10.22. Condiciones térmicas y lumínicas de todas las fases de la cadena de custodia de la muestra.

10.22. Observaciones y comentarios (accesibilidad, resultados de calibración, divergencia de protocolos, peligros encontrados, organismos acuáticos presentes, fauna, condiciones de los bancos, actividades antropogénicas, composición del fondo del río, fotos, métodos usados de QA/QC, etc.).

11. Standards Methods CADICSA

11.1. A continuación detallamos la metodología que se empleara para los parámetros objeto:

Parámetros	Metodología
Potencial de Hidrógeno	SM 4500 H B
Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 D
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B
Carbono orgánico Total	SM 5310 C
Sólidos Volátiles	SM 2540 E
Sólidos Suspendidos Totales	SM 2540 D
Nitrógeno Amoniacal	SM 4500 NH_3 F
Nitrógeno Orgánico	SM 4500 N B
Nitratos	SM 4500 NO_3 E
Nitritos	SM 4500 NO_2 B
Fósforo Total	SM 4500 P E
Dureza Total	SM 2340 C
Metales (Calcio, Magnesio, Azufre Total, Potasio, Sodio, Magnesio, Hierro, Níquel, Plomo, Zinc, Cobre, Cadmio, Cromo, Silicio)	SM 3120 B
Cloruros	SM 4500 Cl B
Sulfatos	SM 4500 SO_4 E
Conductividad Eléctrica	SM 2510 B
Alcalinidad	SM 2320 B

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

12.Tabla de Referencia

12.1. Tabla con tipo de análisis, contenedores y preservantes a utilizar para la colecta de muestras

Análisis	Envase	Preservante y temperatura	Maximo "Holding time"	Volumen	STD MTHDS	Análisis
Calidad Agua Potable						
Bacteriológicos	P,G					CR
Coliformes Totales	P,G	Cool, 4ºC	24 hours	100 mL	SM 9223 B	CR
Coliformes Fecales	P,G	Cool, 4ºC	24 hours	100 mL	SM 9222 D	CR
E. coli	P,G	Cool, 4ºC, 0.008% $Na_2S_2O_3$[5]	24 hours	100 mL	SM 9223 B	CR
Organolépticos						
Olor	P,G			100 mL	SM 2150	CR
Sabor	P,G			100 mL	SM 2160	CR
Turbiedad	P,G	Cool, 4ºC	48 hours	100 mL	SM 2130-B	CR
Color	P,G	Cool, 4ºC	48 hours	100 mL	SM 2120-C	CR
Físico-Químicos						
Concentración de iones hidrógeno	P,G	None requiered	Analyze immediately	100 mL	SM 4500-H	CR
Temperatura	P,G	None requiered	Analyze immediately	-	SM 2550-B	CR
Cloro Residual	P,G	None requiered	Analyze immediately	100 mL	SM 4500-Cl-G	CR
Cloruros	P,G	None requiered	28 days	250	SM 4500-Cl^--C	CR
Conductividad	P,G	Cool, 4ºC	24 hours	100 mL	SM 2510-B	CR
Dureza	P,G	HNO_3 to pH <2, H_2SO_4 to pH<2	6 months	250	SM 2340-C	CR
Sulfatos	P,G	Cool, 4ºC	28 days	100 mL	SM 4500-SO4-E	USA
Calcio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	250	SM 3120-B	USA
Magnesio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	250	SM 3120-B	USA
Sodio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Potasio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Zinc	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Aluminio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Cobre	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Sólidos Totales Disueltos	P,G	Cool, 4ºC	7 days	500	SM 2540-C	CR
No deseados						

Nitratos	P,G	Cool, 4ºC	48 hours	100 mL	SM 4500-NO3-E	CR
Nitritos	P,G	Cool, 4ºC	48 hours	100 mL	SM 4500-NO_2-B	CR
Amonio	P,G	Cool, 4ºC, H_2SO_4 to pH<2	28 days	100 mL	SM 4500-NH_3-B	CR
Hierro	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Manganeso	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Fluoruros	P	None requiered	28 days	100 mL	SM 4500-F-C; SM 4500-D	CR
Fluoruros	P	None requiered	28 days	100 mL	SM 4500-F-C; SM 4500-D	CR
Sulfuro de Hidrogeno				100 mL	SM 4500-S^{2-}-F	CR
Tóxicos						
Arsénico	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Cadmio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Cianuro	P,G	Cool, 4ºC, NaOH to pH>12, 0.6 g ascorbic acid[6]	14 days[7]	100 mL	SM 4500-CN^--E	CR
Cromo	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Mercurio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3500-Hg^--C	USA
Níquel	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Plomo	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Antimonio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Selenio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Plaguicidas						USA
Calidad Agua Residual						
Demanda bioquímica de oxígeno	P,G	Cool, 4ºC	48 hours	1 L	SM 5210-B	CR
Demanda química de oxígeno	P,G			1 L	SM 5220-D	CR
Grasas y aceites	G	Cool, 4ºC, HCl or H_2SO_4 to pH<2	28 days	1 L	SM 5520-B	CR
Sólidos sedimentables (0,5 hr)	P,G	Cool, 4ºC	7 days	1 L	SM 2540-F	CR
Sólidos suspendidos totales	P,G	Cool, 4ºC	7 days	250 mL	SM 2540-D	CR

13. Referencias

- Standard Methods for the examination of Water and Wastewater. 22th Edition, APHA-AWWA-WEF, 800 I Street, NW. Section 1060. Washington DC. USA. 2012.
- Manual de la Calidad AQUATEC TESTING LABORATORIES
- Norma DGNTI COPANIT-ISO/IEC 17025:2006.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000.
- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000.

- Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-393-99.
- Procedimiento para la toma de aguas naturales, potables y residuales. PCUTP-CIHH-LSA-101-2006.
- Guía para el cliente. Muestreo microbiológico de agua. Primus Laboratorios de México, S. de R.L. de C.V., en Procedimiento para el muestreo, análisis y reporte de calidad de aguas residuales. En www.conagua.gob.mx/conagua07/Declaragua/Procedimiento_Muestreo.pdf
- Toma de muestras de aguas residuales Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, 2007 en www.ideam.gov.co
- Fundamentos técnicos para el muestreo y análisis de aguas residuales. Anal Luisa Arce Velásquez, César Calderón Morgolla, Ana Cecilia Tomasini Ortiz. Comisión Nacional del Agua, México en www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd67/fundamentos_tecnicos.pdf

REPORTE DE ANÁLISIS

VERTEDERO DE CERRO PATACÓN

PROVINCIA DE PANAMÁ

CADICSA PANAMÁ, S.A.

ANÁLISIS DE MUESTRAS DE AGUA Y LIXIVIADOS

Elaborado por:

AQUATEC Laboratorios Analíticos de Panamá, S.A.

R.U.C. 1188395-1-519623 DV 36

I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

EMPRESA	***CADICSA PANAMÁ, S.A.***
ACTIVIDAD	Servicios de ingeniería medioambiental
CONTACTO	Jesús Vidal Ten
PROYECTO	Muestreo y análisis de agua y lixiviados
VERTEDERO	Cerro Patacón. Provincia de Panamá
FECHA DE MUESTREO	02 de Septiembre de 2016
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	03 de Septiembre de 2016
Nº DE INFORME	2016-002
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	Standard Methods # 1060 (Recolección y conservación de muestras)

II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Identificación del LABORATORIO	Identification de CADICSA
2562-16	Cerro Patacón. Cauce 1.
2563-16	Cerro Patacón. Piezómetro 5.
2564-16	Cerro Patacón. Piezómetro 4.
2565-16	Cerro Patacón. Piezómetro 3.
2566-16	Cerro Patacón. Cauce 5.
2567-16	Cerro Patacón. Piezómetro 2.
2568-16	Cerro Patacón. Piezómetro 1.
2569-16	Cerro Patacón. Cauce 2.

2570-16	Cerro Patacón. Cauce 4.
2571-16	Cerro Patacón. Cauce 3.

III. PARÁMETROS A MEDIR

Potencial de Hidrógeno (pH), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Carbono Orgánico Total (COT), Sólidos Volátiles (SV), Nitrógeno Amoniacal ($N\text{-}NH_3$), Nitrógeno Orgánico (N_{org}), Nitratos (NO_3), Nitritos (NO_2), Fósforo (P), Dureza como $CaCO_3$, Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Cloruros (Cl^-), Sulfatos (SO_4), Sulfuros (S^-), Potasio (K), Sodio (Na), Hierro (Fe), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Silicio (Si), Conductividad Eléctrica (C.E.) y Alcalinidad (ALC.).

IV. RESULTADOS:

Vertedero Cerro Patacón. Muestras en Piezómetros.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS					INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
				2568-16 Piezómetro 1	2567-16 Piezómetro 2	2565-16 Piezómetro 3	2564-16 Piezómetro 4	2563-16 Piezómetro 5			
Alcalinidad	ALC.	mg/L	SM 5520 B	208,0	478,0	84,0	800,0	124,0	±1,0	10,0	N.A.
Azufre	S	mg/L	SM 3120 B	2,00	11,68	8,07	39,17	2,59	(*)	0,020	N.A.
Carbono Orgánico Total	COT	mg/L	SM 5310 C	5,9	142,2	53,4	50,3	10,5	(*)	0,3	N.A.
Cloruros	Cl^-	mg/L	SM 4500 Cl B	5,7	487,7	47,5	36,2	9,9	±4,0	3,5	400,0
Conductividad Eléctrica	C.E	µS/cm	SM 2510 B	389,0	1109,0	502,0	991,0	256,0	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	11,7	255,0	101,5	109,5	25,7	±11,0	1,0	35,0
Demanda Química de Oxigeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	20,0	459,0	191,0	185,0	34,0	±8,0	3,0	100,0
Dureza como $CaCO_3$	Dur.	mg/L	SM 2340	3,8	218,8	78,8	390,9	76,0	(*)	1,0	N.A.
Fósforo	P	mg/L	SM 4500 P E/HACH 10210	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	±0,522	2,0	5,0
Nitratos	NO_3	mg/L	SM 4500 NO3 E/HACH 8192	<1,0	9,52	<1,0	<1,0	1,23	±6,597	1,0	6,0
Nitritos	NO_2	mg/L	SM 4500 NO2 B/HACH 10207	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	±0,062	0,05	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	$N\text{-}NH_3$	mg/L	SM 4500 NH3 F/HACH 10205	<2,00	<2,00	2,30	<2,00	<2,00	±1,161	2,0	3,0
Nitrógeno Orgánico	N_{org}	mg/L	SM 4500 N B/HACH 10208	<1,00	2,03	<1,00	<1,00	1,82	±1,630	1,0	10,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H	7,87	7,39	6,12	6,57	6,61	±0,02	-2,0	5,5-9,0
Relación DQO/DBO_5	---	---	---	1,71	1,80	1,88	1,69	1,32	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos	S.S.T	mg/L	SM 2540 D	216,0	260,0	408,0	240,0	230,5	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Volátiles	SV	mg/L	SM 2540 G	183,0	205,0	195,0	200,0	190,0	(*)	5,0	N.A.
Sulfatos	SO_4^{2-}	mg/L	SM 4500 SO_4 E/HACH 8051	<2,00	29,94	68,76	103,7	6,08	±0,290	2,0	1000,0
METALES											
Cadmio	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,010	0,034	<0,010	<0,010	<0,010	(*)	0,010	0,01
Calcio	Ca	mg/L	SM 3120 B	1,46	51,63	22,65	93,72	24,04	(*)	0,015	1000,0
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,020	0,083	<0,020	0,089	<0,020	(*)	0,020	1,0
Cromo	Cr	mg/L	SM 3120 B	<0,008	0,020	<0,008	0,023	<0,008	(*)	0,008	5,0
Hierro	Fe	mg/L	SM 3120 B	0,073	0,147	0,169	0,097	0,044	(*)	0,010	5,0
Magnesio	Mg	mg/L	SM 3120 B	0,102	26,21	6,61	44,16	5,06	(*)	0,060	N.A.
Níquel	Ni	mg/L	SM 3120 B	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	(*)	0,020	0,2
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	0,120	0,244	0,063	<0,050	0,080	(*)	0,050	0,050
Potasio	K	mg/L	SM 3120 B	<11,07	28,33	<11,07	<11,07	<11,07	(*)	11,07	N.A.
Silicio	Si	mg/L	SM 3120 B	29,87	21,28	28,36	35,23	44,87	(*)	0,103	N.A.
Sodio	Na	mg/L	SM 3120 B	61,97	91,25	27,52	45,03	11,02	(*)	0,142	35%
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,015	0,059	0,011	0,082	0,018	(*)	0,0021	3,0

Vertedero Cerro Patacón. Muestras en Cauces.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS					INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
				2562-16 Cauce 1	2569-16 Cauce 2	2571-16 Cauce 3	2570-16 Cauce 4	2566-16 Cauce 5			
Alcalinidad	ALC.	mg/L	SM 5520 B	84,0	92,0	1080,0	308,0	18,0	±1,0	10,0	N.A.
Azufre	S	mg/L	SM 3120 B	1,04	2,25	35,52	8,11	16,55	(*)	0,020	N.A.
Carbono Orgánico Total	COT	mg/L	SM 5310 C	<0,3	<0,3	415,0	266,0	40,5	(*)	0,3	N.A.
Cloruros	Cl^-	mg/L	SM 4500 Cl B	3,9	9,6	638,1	78,7	354,5	±4,0	3,5	400,0
Conductividad Eléctrica	C.E	µS/cm	SM 2510 B	169,8	210,5	3390,0	866,0	2530,0	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	<1,0	<1,0	852,8	280,0	74,3	±11,0	1,0	35,0
Demanda Química de Oxigeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	<3,0	<3,0	1244,0	880,0	132,0	±8,0	3,0	100,0
Dureza como $CaCO_3$	Dur.	mg/L	SM 2340	49,9	66,4	446,9	130,3	308,5	(*)	1,0	N.A.
Fósforo	P	mg/L	SM 4500 P E/HACH 10210	<2,00	<2,00	<2,00	3,02	<2,00	±0,522	2,0	5,0
Nitratos	NO_3	mg/L	SM 4500 NO3 E/HACH 8192	<1,00	<1,00	10,80	2,64	<1,00	±6,597	1,0	6,0
Nitritos	NO_2	mg/L	SM 4500 NO2 B/HACH 10207	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	±0,062	0,05	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	$N\text{-}NH_3$	mg/L	SM 4500 NH3 F/HACH 10205	<2,00	<2,00	90,0	35,0	53,00	±1,161	2,0	3,0
Nitrógeno Orgánico	N_{org}	mg/L	SM 4500 N B/HACH 10208	<1,00	<1,00	7,55	<1,00	<1,00	±1,630	1,0	10,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H	7,76	7,63	7,60	7,39	7,75	±0,02	-2,0	5,5-9,0
Relación DQO/DBO_5	---	---	---	N.A.	N.A.	1,46	3,14	1,78	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos	S.S.T	mg/L	SM 2540 D	190,0	136,0	16,0	124,0	240,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Volátiles	SV	mg/L	SM 2540 G	80,0	80,4	<5,0	78,9	195,0	(*)	5,0	N.A.
Sulfatos	SO_4^{2-}	mg/L	SM 4500 SO_4 E/HACH 8051	<2,00	2,36	94,20	54,82	37,50	±0,290	2,0	1000,0
METALES											
Cadmio	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,010	<0,010	0,064	<0,010	<0,010	(*)	0,010	0,01
Calcio	Ca	mg/L	SM 3120 B	12,65	16,79	108,11	35,73	69,48	(*)	0,015	1000,0
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,020	<0,020	1,15	0,025	0,210	(*)	0,020	1,0
Cromo	Cr	mg/L	SM 3120 B	<0,008	<0,008	0,052	0,014	0,056	(*)	0,008	5,0
Hierro	Fe	mg/L	SM 3120 B	0,148	0,226	1,063	0,145	0,817	(*)	0,010	5,0
Magnesio	Mg	mg/L	SM 3120 B	5,22	6,98	49,90	11,99	37,56	(*)	0,060	N.A.
Níquel	Ni	mg/L	SM 3120 B	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	(*)	0,020	0,2
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	0,069	0,065	0,266	0,114	0,130	(*)	0,050	0,050
Potasio	K	mg/L	SM 3120 B	<11,07	<11,07	71,23	<11,07	76,64	(*)	11,07	N.A.
Silicio	Si	mg/L	SM 3120 B	52,53	32,90	31,87	33,19	37,19	(*)	0,103	N.A.
Sodio	Na	mg/L	SM 3120 B	6,66	9,20	234,84	43,45	207,82	(*)	0,142	35%
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,008	0,010	0,752	0,038	0,172	(*)	0,0021	3,0

Notas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis de aguas son los siguientes: Aceites y Grasas, Cloruros, Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura y Turbidez. En suelo están acreditados Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.
2. La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
3. L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
4. N.A.: No Aplica.
5. (*): Incertidumbre no calculada.
6. (**) Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. "Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas".
7. La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de éste reporte por parte del cliente. Concluido este período se desechará(n).
8. Los resultados presentados en este documento corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

V. ANEXOS:

- *Anexo I. Metodología de Análisis.*

Metodología de análisis	
Equipos de medida para los ensayos	▪ Espectrofotómetro. ▪ Conductímetro. ▪ Medidor de pH. ▪ Micropipetas de Pistón. ▪ Balanza Analítica. ▪ Termómetro
Descripción del trabajo realizado	Se recibieron las muestras de agua y lixiviados en el laboratorio para realizar el Análisis físico-químico. Las muestras fueron analizadas según lo establecido en el Standard Methods y cumpliendo con la Norma ISO 17025. Se generó un informe de laboratorio con los resultados obtenidos.
Descripción del método de ensayo	Las muestras fueron analizadas según el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 Edition, APHA-AWWA-WEF, 1015 fifteenth street NW. Washington DC. USA. 2012.
Razón de la selección del método	Método propuesto por el Ministerio de Salud.

Descripción de posibles incidencias	Durante los ensayos de laboratorio las muestras fueron analizadas bajo todos los requerimientos del Standard Methods. Las muestras no presentaron ningún tipo de incidencias ni de interferencias para el adecuado desarrollo de los análisis bajo los requisitos de la Norma ISO 17025.

- *Anexo II. Certificados de Calibración de los Equipos.*



LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
F-277
LC - 036

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/5

Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS S.A** Customer	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC, Casa 145.** Address	
No. de Certificado: **9098-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **005-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **11 de enero de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **19 de enero de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Espectrofotómetro** Instrument Marca: **Hach** Manufacturer Modelo: **DR2800** Ubicación: **Laboratorio** Location	Rango de Medición: **340 nm a 900 nm** Exactitud en longitud de onda: **± 1,5 nm** Exactitud en escala fotométrica: **±0,005 Abs de 0,0 Abs a 0,5 Abs 1% de 0,5 Abs a 2,0 Abs**	Número de Serie: **1491858** Serial Number Identificación: **N° 2** Id Resolución en escala de longitud de onda: **1 nm** Resolución en escala fotométrica: **0,001**
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: **Comparación directa con patrones** Used Procedure		
Patrones utilizados: Celda con disolución de Oxido de Holmio, con identificación 0012 y certificado de calibración MO-OPT2039/15 -Filtros de Vidrio para la escala fotométrica de 1% r, 3% r, 10% r, 20% r , 30% r, 50% r, 90% r, con identificación 7183, Catálogo LCOM-002, Lote E004 y certificado de calibración 07891214		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura ambiente: **22,8 °C** Temperature	Humedad Relativa: **36 %** Relative Humidity	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado puede ser reproducido en forma total con la autorización del Gerente del Laboratorio de Metrología Biomédica. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es valido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

Calibró: **Ing. Osvaldo Arispe** Calibrated by	Revisó: **Ing. Epifania de Rotar** Reviewed by	Fecha de emisión: **26 de enero de 2016**

PROMED

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

PROMED



LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PROMED

Promed S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/3

Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS S.A** Customer	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC, Casa 145.** Address	
No. de Certificado: **9380-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **005-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **11 de enero de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **10 de marzo de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Conductimetro** Instrument Marca: **Hach** Manufacturer Modelo: **HQ14d** Model Ubicación: **Laboratorio de Metrología Biomédica** Location	Rango de medición: En Conductividad: **0,01 µS/cm a 200 mS/cm** Tolerancias declaradas por el fabricante: en conductividad: **±5 % de la lectura**	Número de Serie: **141200015901** Serial Number ID: **N/A** Número de Serie del Electrodo: **14182258805** Resolución en conductividad: **1 µS/cm, 0,01 mS/cm** Resolución en temperatura: **0,1 °C**
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: **Comparación con patrones** Used Procedure		
Patrones utilizados: Solución Estándar de NaCl, Termómetro de resistencia de platino.		
Condiciones ambientales de medición **Environmental conditions of measurement**		
Temperatura ambiente: **23,1 °C** Temperature	Humedad Relativa: **43 %** Relative Humidity	
Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es valido sin las firmas y el sello.		

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
F-280

PROMED

Promed S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/3

Nombre del Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS, S.A.** Customer name	Dirección: **Urbanización Chanis, Casa 145** Address	
No. de Certificado: **10218-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **218-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **12 de agosto de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **17 de agosto de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Medidor de pH** Instrument Marca: **HANNA** Manufacturer Modelo: **EDGE** Model Ubicación: **LMB PROMED**	Rango de medición: En pH: **-2,000 a 16,000** En mV: ± **1000,0 mV** En °C: **-20,0 a 120,0 °C** Tolerancias declaradas por el fabricante: pH: ± **0,01** mV: ± **0,2 mV** **en Temp: ±0,2°C**	Número de Serie: **C0121072** Serial Number Número de Serie del Electrodo de pH: **015880** Resolución en pH: **0,01** Resolución en mV: **0,1 mV** Resolución en temperatura: **0,1 °C**
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: **Comparación con patrones** Used Procedure		
Patrones utilizados: Soluciones Buffer trazadas al NIST.		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura ambiente: **17,8 °C** Temperature	Humedad Relativa: **54,7 %** Relative Humidity	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

Calibró: **Ing. Osvaldo Arispe** **Dionel Norato** Calibrated by	Revisó: **Ing. Epifanía de Rotar** Reviewed by	Fecha de emisión: **22 de agosto de 2016** Issued date



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

FORMATO 262

PROMED

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS, S.A** Customer	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC,Casa145** Address	
No. de Certificado : **10221-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo: **218-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **12 de agosto de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **18 de agosto de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Micropipeta de Pistón** Instrument Marca: **Eppendorf** Manufacturer Volumen Nominal: **10 ml** Nominal volume	Modelo: **Research Plus** Model Volumen Variable: **1 ml a 10 ml** Variable Volume Marca y/o tipo de puntas utilizadas: **Universales, proporcionadas por el cliente.** Brand/type of tips	Número de Serie: **R18855B** Serial Number Identificación: **94** Id
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Método utilizado: **Método Gravimétrico (ver observaciones)** Used Method		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura Ambiente: **18,0 °C** Temperature Presión Atmosférica: **55,3 hPa** Atmosferic Pressure	Temperatura del agua: **17,5 °C** Water Temperature Densidad del Agua: **0,99867 g/cm3** Water Density	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate is referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

AQUATEC Testing Laboratories

Grupo ITS

PT07-01 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Certificado No:284-16-063-v.1

Datos de referencia

Cliente:	Aquatec	**Fecha de Recibido:**	07-jun-16
Fabricante:	ADAM	**Fecha de Emitido:**	08-jun-16
Modelo:	PGW254		
Serie:	AE4382191	**Fecha recomendada para calibración:**	08-dic-16

Condiciones de Prueba

Temperatura inicial:	24.5°C	Temperatura final:	25.3°C
Humedad inical:	73%	Humedad final:	76%
Presión barométrica inicial:	1012mBar	Presión barométrica final:	1012mBar

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT07 / OIML R76

Estandar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Ultima Calibración
08-705714	Juego de pesas Clase E2	11-may-2016

Incertidumbre de la Medición: Ver Tabla de Resultados

Calibrado por: Danilo Ramos _____ Fecha: 8-jun-16
Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing. Eviyariela Espinosa _____ Fecha: 8-jun-16
Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de ITS Holding, S.A.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: eviyariela.espinosa@grupo-its.com

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

FORMATO 262

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

PROMED

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS S.A** Customer	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC, Casa 145.** Address	
No. de Certificado: **9463-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **005-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **11 de enero de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **22 de marzo de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Micropipeta de Pistón** Instrument	Modelo: **Research plus** Model	Número de Serie: **406735A** Serial Number
Marca: **Eppendorf** Manufacturer	Volumen Variable: **100 µl a 1000 µl** Variable Volume	Identificación: N/A Id
Volumen Nominal: **1000 µl** Nominal volume	Marca y/o tipo de puntas utilizadas: **e.p. tips 1000** Brand/type of tips	
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Método utilizado: **Método Gravimétrico (ver observaciones)** Used Method		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura Ambiente: **17,6 °C** Temperature	Temperatura del agua: **17,5 °C** Water Temperature	
Presión Atmosférica: **1000 hPa** Atmosferic Pressure	Densidad del Agua: **0,998613 g/cm3** Water Density	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate is referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

Calibró: **Ing. Osvaldo Arispe** Calibrated By	Revisó: **Ing. Epifanía de Rotar** Reviewed by	Fecha de emisión: **22 de marzo de 2016** Issued date



Parque Industrial Costa del Este. Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

FORMATO 262

PROMED

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS, S.A** Customer	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC,Casa145** Address	
No. de Certificado : **10219-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo: **218-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **12 de agosto de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **18 de agosto de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Micropipeta de Pistón** Instrument Marca: **Eppendorf** Manufacturer Volumen Nominal: **1000 µl** Nominal volume	Modelo: **Research Plus** Model Volumen Variable: **100 µl a 1000 µl** Variable Volume Marca y/o tipo de puntas utilizadas: **Universales, proporcionadas por el cliente.** Brand/type of tips	Número de Serie: **R11999B** Serial Number Identificación: **81** Id
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Método utilizado: **Método Gravimétrico (ver observaciones)** Used Method		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura Ambiente: **17,6 °C** Temperature Presión Atmosférica: **55,0 hPa** Atmosferic Pressure	Temperatura del agua: **17,4 °C** Water Temperature Densidad del Agua: **0,99870 g/cm3** Water Density	
Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello. Important: The results in this certificate is referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.		
Calibró: **Ing. Evelin Díaz** **Astrid González** Calibrated by	Revisó: **Ing. Epifania de Rotar** Reviewed by	Fecha de emisión: **18 de agosto de 2016** date

Metrólogos que realizaron la calibración

PROMED

Metróloga, Gerente del Laboratorio

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303-3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

F-305

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification Ltd.

PROMED

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Nombre del Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS S.A** Customer Name	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC, Casa 145.** Address	
No. de Certificado: **9383-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **005-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **11 de enero de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **4 de marzo de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Termómetro** Instrument Marca: **OAKTON** Manufacturer	Modelo:**TEMP JKT ACORN SERIES** Model Tipo: **Termocupla** Type	Número de Serie: **2134664** Serial Number Identificación: **84** Id
División de Escala: **0,1 °C** Scale division Resolución: **0,1 °C** Resolution	Ámbito de Medición: **-250 °C a +1372 °C** Measuring range Exactitud: **±0,25 % de la lectura** Accuracy:	Puntos calibrados: **150 °C** Calibrated points
Patrones utilizados: **Termómetro de Resistencia de Platino con Activo 7466.** Standards		
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: **Comparación con patrón** Used Procedure		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura= **23,2 °C** Temperature	Humedad Relativa= **41 %** Relative Humidity	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

Calibró: **Ing. Osvaldo Arispe** Calibrated by Metrólogo	Revisó: **Ing. Epifanía de Rotar** Reviewed by Metróloga, Gerente del Laboratorio	Fecha de emisión: **15 de marzo de 2016** Issued date



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

F-305

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

PROMED

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Nombre del Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS S.A** Customer Name	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC, Casa 145.** Address	
No. de Certificado: **9381-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **005-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **11 de enero de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **4 de marzo de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Termómetro** Instrument Marca: **OAKTON** Manufacturer	Modelo:**TEMP JKT ACORN SERIES** Model Tipo: **Termocupla** Type	Número de Serie: **2134665** Serial Number Identificación: **85** Id
División de Escala: **0,1 °C** Scale division Resolución: **0,1 °C** Resolution	Ámbito de Medición: **-250 °C a +1372 °C** Measuring range Exactitud: **±0,25 % de la lectura** Accuracy:	Puntos calibrados: **104 °C** Calibrated points
Patrones utilizados: **Termómetro de Resistencia de Platino con Activo 7466.** Standards		
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: **Comparación con patrón** Used Procedure		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura= **23,2 °C** Temperature	Humedad Relativa= **41 %** Relative Humidity	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren unicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es valido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

Calibró: **Ing. Osvaldo Arispe** Calibrated by Metrólogo	Revisó: **Ing. Epifanía de Rotar** Reviewed by Metróloga. Gerente del Lab.	Fecha de emisión: **15 de marzo de 2016** Issued date

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

F-305

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

PROMED

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Nombre del Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS S.A** Customer Name	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC, Casa 145.** Address	
No. de Certificado: **9382-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **005-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **11 de enero de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **4 de marzo de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Termómetro** Instrument Marca: **OAKTON** Manufacturer	Modelo:**TEMP JKT ACORN SERIES** Model Tipo: **Termocupla** Type	Número de Serie: **2134659** Serial Number Identificación: **83** Id
División de Escala: **0,1 °C** Scale division Resolución: **0,1 °C** Resolution	Ámbito de Medición: **-250 °C a +1372 °C** Measuring range Exactitud: **±0,25 % de la lectura** Accuracy:	Puntos calibrados: **180 °C** Calibrated points
Patrones utilizados: **Termómetro de Resistencia de Platino con Activo 7466.** Standards		
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: **Comparación con patrón** Used Procedure		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura= **21,9 °C** Temperature	Humedad Relativa= **44 %** Relative Humidity	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

Calibró: **Ing. Osvaldo Arispe** Calibrated by Metrólogo	Revisó: **Ing. Epifanía de Rotar** Reviewed by Metróloga, Gerente de Laboratorio	Fecha de emisión: **15 de marzo de 2016** Issued date

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

Anexo III. Programa de Calibración

# de Inventario	Instrumento	Fabricante	Modelo	Número de Serie	Frecuencia de Calibración	Última Calibración	Próxima Calibración
IM-01	Espectrofotómetro	Hach	DR 2800	1491858	Anual	19-ene-16	ene-17
IM-04	Medidor de Conductividad Eléctrica	Hach	HQ 14d	141200015901	Anual	10-mar-16	mar-17
IM-09	Medidor de pH	HANNA	HI 2020-01	CO121077	Anual	17-ago-16	ago-17
IM-11	Pipeta Automática	Eppendorf	Research Plus	406735A	Anual	mar-16	mar-17
IM-13	Pipeta Automática	Eppendorf	Research Plus	RII999B	Anual	ago-16	ago-17
IM-14	Pipeta Automática	Eppendorf	Research Plus	RI8855B	Anual	ago-16	ago-17
IM-16	Termómetro	Oakton	Temp JKT	2134665	Anual	mar-16	mar-17
IM-17	Termómetro	Oakton	Temp JKT	2134664	Anual	mar-16	mar-17
IM-33	Balanza	ADAM	PW254	AE4382191	Semestral	jun-16	dic-16

VERTEDERO
CERRO PATACÓN
PROVINCIA DE PANAMÁ



Nombre del vertedero: Cerro Patacón.

Fecha/Hora de la visita: 02/05/2017, 09:50 am.

Personal responsable del muestreo: Héctor Luis Gutiérrez Labady, Norman Yesid Obregón Solar.

Descripción de la muestra

Punto de Muestreo	Tipo de Muestra	Origen de la muestra
PUNTO 1	Simple	Balsa de Lixiviados Agua superficial
PUNTO 2		

Orden de muestreo:

1. PUNTO 1: 10:30 am.
2. PUNTO 2: 11:06 am.

Descripción general de los puntos muestreados y analizados en balsa de lixiviados



Imagen 1. Mapa general de los puntos muestreados.

La balsa de lixiviados del vertedero Cerro Patacón se encuentra en las inmediaciones de las montañas de depósito final de los desechos sólidos, a 1,3 kilómetros de distancia aproximadamente, desde la entrada de la zona donde se encuentran ubicadas las oficinas de URBALIA hacia el vertedero. Para acceder a los puntos de muestreo, se arribó en un vehículo propiedad de la Autoridad del Aseo bajo la presencia del personal técnico y de apoyo de INECO y URBALIA.

Se realizó un breve reconocimiento general del área de muestreo, observándose la balsa de lixiviados con forma rectangular, cubriendo un área aproximada de 10.000 metros cuadrados (50 m ancho x 200 m largo, aproximadamente). Se observó llanura en los alrededores y gran vegetación herbácea en toda el área así como en los márgenes de la balsa, con pocos árboles en la distancia. En la entrada de la zona donde se ubica la balsa y hacia el Este, se encuentran los cuartos de maquinas y bombas de lo que constituye el tratamiento de efluentes del vertedero.

No se observó fauna en el área general de los puntos a muestrear (insectos, aves de rapiña ni animales salvajes), sin embargo, se conoció por personal de URBALIA, que dentro de la balsa de lixiviados habitan caimanes de la especie C. crocodilus (Babillas).

En la balsa de lixiviados se encuentra una tubería que descarga los efluentes provenientes del vertedero la cual recoge la mezcla de las aguas de lluvia que se infiltran en el depósito además de los compuestos que se producen de la degradación de los residuos. Dicha tubería posee un diámetro aproximado de 4 pulgadas conectada a la salida de la descarga con otra tubería de 14 pulgadas, aproximadamente. La descarga de efluentes a la balsa es continua y de caudal turbulento, originando la formación constante de espuma dentro de la balsa (Ver imagen 2.



Imagen 2. Descripción general de los puntos muestreados.

Coordenadas del PUNTO 1 de muestreo en balsa de lixiviados

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 657548,18 m	Y- 1001058,73 m	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°03´12,0´´	W-079°33´59,6´´	GPS Etrex 10 Garmin 

Mapa del PUNTO 1 de muestreo en balsa de lixiviados



Imagen 3. Vista satelital del punto 1 de muestreo.

Breve caracterización del PUNTO 1 de muestreo

Se realizó la toma de muestra en el PUNTO 1 descrito en la imagen 2 y 3, el cual se ubica dentro de la balsa en la zona de entrada al área de tratamiento de efluentes; al norte con la balsa de lixiviados, al sur con la entrada del área y cuartos de máquinas, al este con parte del vertedero y al oeste con vegetación.

El área de muestreo PUNTO 1, se ubicó a 30 metros de distancia de la descarga de efluentes. Se observó una inclinación desde el subsuelo del área hacia la superficie de la balsa de aproximadamente 45º y profundidad de 1,5 m. Para la toma de muestra se descendió ésta pendiente pronunciada la cual estaba cubierta de hierba en casi toda su superficie. El agua en este punto se observó turbia, con sólidos suspendidos y formación de espuma. (Ver imágenes 4-5 y 8-9).

Descripción del método utilizado

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción para realizar la toma de muestras de lixiviados y aguas en Panamá IM-001.2016 de CADICSA.

Descripción del procedimiento de muestreo (Balsa de lixiviados/Agua superficial)

En primer lugar se procedió a medir la profundidad del volumen de agua, en la cercanía del borde de la balsa de lixiviados en la cual era de 3 metros. La toma de muestra se realizó a una distancia de 4 metros del borde de la balsa. Antes de proceder al muestreo, se realizó el lavado de las herramientas a utilizar con agua destilada (Ver imágenes 6-7).

En este proceso se utilizó como herramienta de muestreo un envase colector adherido a una pértiga telescópica. Se introdujo la herramienta a 1,5 metros de profundidad, obteniendo una muestra de color negra, sin sedimentos y de olor ligeramente fétido (Ver imágenes 12-13). La muestra se introdujo en un envase primario, el cual fue lavado previamente con agua destilada. La temperatura del líquido extraído del PUNTO 1 de la balsa de lixiviados en el momento del muestreo fue de 29,7 °C (Ver imagen 10).

La muestra de fluido a analizar se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos fisicoquímicos, 750 ml para el análisis de la DQO y otros 750 ml para los metales pesados, dejando en cada uno un espacio libre de muestra de 1% y sellados con cinta adhesiva. Cada envase se identificó con nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar. Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó la temperatura con termómetro digital arrojando un valor de 1,3 °C. La nevera portátil con las muestras se trasladó evitando la exposición al sol.

Condiciones de tiempo

Durante el muestreo se registró una temperatura de 30 °C. No se registraron precipitaciones.

	
Imagen 4. Vista de la balsa de lixiviados desde el punto de muestreo hacia la tubería de descarga de efluentes.	Imagen 5. Vista de la balsa de lixiviados desde el punto 1 de muestreo.

	
Imagen 6. Lavado de herramientas previo al muestreo (1/2).	Imagen 7. Lavado de herramientas previo al muestreo (2/2).

	
Imagen 8. Introducción de pértiga telescópica en el punto a muestrear.	Imagen 9. Extracción de pértiga telescópica con parte de la muestra.

	
Imagen 10. Medición de la temperatura de la muestra en el PUNTO 1.	Imagen 11. Introducción consecutiva de pértiga telescópica en el punto a muestrear.

	
Imagen 12. Vertimiento de muestra en envase primario.	Imagen 13. Muestra colectada

	
Imagen 14. Vertimiento de muestra en envase colector para análisis fisicoquímico.	Imagen 15. Vertimiento de muestra en envase colector para análisis.

	
Imagen 16. Cierre de envases con cinta adhesiva (1/2).	Imagen 17. Cierre de envases con cinta adhesiva (2/2).

Coordenadas del PUNTO 2 de muestreo en balsa de lixiviados

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 657521,69 m	Y-1000806,72 m	Proyección UTM WGS84 H17
Coordenadas geográficas	N-09°03´03,8´´	W-079°34´00,5´´	GPS Etrex 10 Garmin 

Mapa del PUNTO 2 de muestreo en balsa de lixiviados



Imagen 18. Vista satélite del punto muestreado.

Breve caracterización del PUNTO 2 de muestreo

La toma de muestra en el PUNTO 2 se muestra en la imagen 18. Este punto se ubicó al otro extremo de la balsa de lixiviados en referencia al PUNTO 1. Se realizó el traslado en vehículo (propiedad de la Autoridad del Aseo) desde punto 1 al punto 2 por un camino de tierra a la derecha de la balsa de lixiviados, midiendo una distancia aproximada de 200 metros entre los dos puntos de muestreo.

La muestra se realizó en un punto medio del ancho de la balsa. Se observó una distancia de 30 cm entre el subsuelo (cubierto de hierba) y la superficie de líquido. El agua en este punto se encontraba sin fluidez (estancada) y con presencia de sólidos suspendidos. (Ver imagen 19).

Descripción del método utilizado

Para la realización del muestreo se siguió la instrucción para realizar la toma de muestras de lixiviados y aguas en Panamá IM-001.2016 de CADICSA.

Descripción del procedimiento de muestreo (Balsa de lixiviados/Agua superficial)

En primer lugar se procedió a medir la profundidad del volumen de agua, en la cercanía del borde de la balsa de lixiviados en la cual era de 2 metros. La toma de muestra se realizó a una distancia de 3 metros del borde de la balsa (Ver imagen 20). Antes de proceder al muestreo, se realizó el lavado de las herramientas a utilizar con agua destilada.

En el proceso se utilizó como herramienta de muestreo un envase colector adherido a una pértiga telescópica. Se introdujo la herramienta a 1,5 metros de profundidad, obteniendo una muestra de color negra, sin sedimentos y de olor ligeramente fétido (Ver imagen 21). La muestra se introdujo en un envase primario, el cual fue lavado previamente con agua destilada. La temperatura del líquido extraído del PUNTO 2 de la balsa de lixiviados en el momento del muestreo fue de 30,4 °C (Ver imagen 22).

La muestra de fluido a analizar se trasvasó a los envases preservados para el análisis de laboratorio correspondiente: El volumen de muestra se dividió en 6 botellas preservadas previamente por el Laboratorio de acuerdo a los ensayos a realizar. Dos litros de aguas fueron destinados para los ensayos fisicoquímicos, 500 ml para el análisis de la DQO y otros 500 ml para los metales pesados, dejando en cada uno un espacio libre de muestra de 1% y sellados con cinta adhesiva. Cada envase se identificó con nombre, fecha de muestreo, hora de muestreo, responsable del muestreo, tipo de muestreo y tipo de análisis a efectuar. Al momento de introducir las muestras identificadas y selladas en la nevera portátil, se verificó la temperatura con termómetro digital arrojando un valor de 1,3 °C. La nevera portátil con las muestras se trasladó evitando la exposición al sol.

<u>Condiciones de tiempo</u>

Durante el muestreo se registró una temperatura de 30 °C. No se registraron precipitaciones.

	
Imagen 19. Vista de la balsa de lixiviados desde el PUNTO 2 de muestreo.	Imagen 20. Introducción del envase colector en el PUNTO 2 de muestreo.

	
Imagen 21. Vertimiento de la muestra en envase primario.	Imagen 22. Medición de la temperatura de la muestra en el PUNTO 2.

	
Imagen 23. Vertimiento de la muestra en envase colector para analisis fisicoquímico.	Imagen 24. Vertimiento de la muestra en envase colector para analisis.

	
Imagen 25. Cierre de envases con cinta adhesiva (1/2).	Imagen 26. Cierre de envases con cinta adhesiva (2/2).

REPORTE DE ANÁLISIS

VERTEDERO CERRO PATACÓN

PROVINCIA PANAMÁ

CADICSA PANAMÁ, S.A.

ANÁLISIS DE MUESTRAS DE AGUA Y LIXIVIADOS

Elaborado por:

AQUATEC Laboratorios Analíticos de Panamá, S.A.

R.U.C. 1188395-1-519623 DV 36

I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

EMPRESA	***CADICSA PANAMÁ, S.A.***
ACTIVIDAD	Servicios de ingeniería geo territorial.
PROYECTO	Muestreo y análisis de agua y lixiviados.
CONTACTO	Jesús Vidal.
VERTEDERO	Cerro Patacón. Provincia Panamá.
FECHA DE MUESTREO	02 de Mayo de 2017.
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	02 de Mayo de 2017.
Nº DE INFORME	2017-002.
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	Standard Methods #1060 (Recogida y conservación de la muestra).

II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Identificación DEL LABORATORIO	Identificación DE CADICSA
363-17	Cerro Patacón Cauce 1
364-17	Cerro Patacón Cauce 2

III. PARÁMETROS A MEDIR

Se analizaron muestras de lixiviados, aguas freáticas, calicatas y cauces para determinar los siguientes parámetros: Potencial de Hidrógeno (pH), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Carbono Orgánico Total (COT), Sólidos Volátiles (SV), Nitrógeno Amoniacal ($N\text{-}NH_3$), Nitrógeno Orgánico (N_{org}), Nitratos (NO_3), Nitritos (NO_2),

Fósforo (P), Dureza como CaCO3, Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Cloruros (Cl^-), Sulfatos (SO4), Sulfuros (S^-), Potasio (K), Sodio (Na), Hierro (Fe), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Cadmio (Cd), Cromo (Cr), Silicio (Si), Conductividad Eléctrica (C.E.) y Alcalinidad (ALC).

IV. RESULTADOS:

Vertedero Cerro Patacón muestra punto 1.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTAD 363-17	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Alcalinidad	ALC.	mg/L	SM 5520 B	3200,0	±1,0	10,0	N.A.
Azufre	S	mg/L	SM 3120 B	<0,020	(*)	0,020	N.A.
Carbono Orgánico Total	COT	mg/L	SM 5310 C	811.30	(*)	0,3	N.A.
Cloruros	Cl^-	mg/L	SM 4500 Cl B	1790,02	±4,0	3,5	400,0
Conductividad Eléctrica	C.E	µS/cm	SM 2510 B	8100,0	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	1262,0	±11,0	1,0	35,0
Demanda Química de Oxigeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	2460,0	±8,0	3,0	100,0
Dureza como $CaCO_3$	Dur.	mg/L	SM 2340	2800,0	(*)	1,0	N.A.
Fósforo	P	mg/L	SM 4500 P E/HACH 10210	36,8	±0,522	2,0	5,0
Nitratos	NO_3	mg/L	SM 4500 NO3 E/HACH 8192	43,2	±6,597	1,0	6,0
Nitritos	NO_2	mg/L	SM 4500 NO2 B/HACH 10207	0,335	±0,062	0,05	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	$N\text{-}NH_3$	mg/L	SM 4500 NH3 F/HACH 10205	242,0	±1,161	2,0	3,0
Nitrógeno Orgánico	N_{org}	mg/L	SM 4500 N B/HACH 10208	42,92	±1,630	1,0	10,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H	8,76	±0,02	-2,0	5,5-9,0
Relación DQO/DBO_5	---	---	---	1,9	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos	S.S.T	mg/L	SM 2540 D	100,00	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Volátiles	SV	mg/L	SM 2540 G	80,0	(*)	5,0	N.A.

Sulfatos	SO_4^{2-}	mg/L	SM 4500 SO_4	46,70	±0,290	2,0	1000,0
METALES							
Cadmio	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,010	(*)	0,010	0,01
Calcio	Ca	mg/L	SM 3120 B	13,62	(*)	0,015	1000,0
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,020	(*)	0,020	1,0
Cromo	Cr	mg/L	SM 3120 B	<0,008	(*)	0,008	5,0
Hierro	Fe	mg/L	SM 3120 B	0,136	(*)	0,010	5,0
Magnesio	Mg	mg/L	SM 3120 B	1,714	(*)	0,060	N.A.
Níquel	Ni	mg/L	SM 3120 B	<0,020	(*)	0,020	0,2
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,050	(*)	0,050	0,050
Potasio	K	mg/L	SM 3120 B	<11,07	(*)	11,07	N.A.
Silicio	Si	mg/L	SM 3120 B	1,398	(*)	0,103	N.A.
Sodio	Na	mg/L	SM 3120 B	8,545	(*)	0,142	35
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,338	(*)	0,0021	3,0

Vertedero Cerro Patacón muestra punto 2.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO 364-17	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Alcalinidad	ALC.	mg/L	SM 5520 B	2800,0	±1,0	10,0	N.A.
Azufre	S	mg/L	SM 3120 B	<0,020	(*)	0,020	N.A.
Carbono Orgánico Total	COT	mg/L	SM 5310 C	463,7	(*)	0,3	N.A.
Cloruros	Cl^-	mg/L	SM 4500 Cl B	1737,1	±4,0	3,5	400,0
Conductividad Eléctrica	C.E	µS/cm	SM 2510 B	8090,0	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO_5	mg/L	SM 5210 B	714,8	±11,0	1,0	35,0
Demanda Química de Oxigeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	1405,0	±8,0	3,0	100,0
Dureza como $CaCO_3$	Dur.	mg/L	SM 2340	1900,0	(*)	1,0	N.A.
Fósforo	P	mg/L	SM 4500 P E/HACH 10210	60,9	±0,522	2,0	5,0
Nitratos	NO_3	mg/L	SM 4500 NO3 E/HACH 8192	43,1	±6,597	1,0	6,0

Nitritos	NO_2	mg/L	SM 4500 NO2 B/HACH 10207	0,428	±0,062	0,05	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	$N\text{-}NH_3$	mg/L	SM 4500 NH3 F/HACH 10205	182,0	±1,161	2,0	3,0
Nitrógeno Orgánico	N_{org}	mg/L	SM 4500 N B/HACH 10208	78,88	±1,630	1,0	10,0
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H		±0,02	-2,0	5,5-9,0
Relación DQO/DBO_5	---	---	---	1,96	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos	S.S.T	mg/L	SM 2540 D	128,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Volátiles	SV	mg/L	SM 2540 G	102,0	(*)	5,0	N.A.
Sulfatos	SO_4^{2-}	mg/L	SM 4500 SO_4	33,1	±0,290	2,0	1000,0
METALES							
Cadmio	Cd	mg/L	SM 3120 B	<0,010	(*)	0,010	0,01
Calcio	Ca	mg/L	SM 3120 B	1,657	(*)	0,015	1000,0
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,020	(*)	0,020	1,0
Cromo	Cr	mg/L	SM 3120 B	<0,008	(*)	0,008	5,0
Hierro	Fe	mg/L	SM 3120 B	0,136	(*)	0,010	5,0
Magnesio	Mg	mg/L	SM 3120 B	1,139	(*)	0,060	N.A.
Níquel	Ni	mg/L	SM 3120 B	<0,020	(*)	0,020	0,2
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,050	(*)	0,050	0,050
Potasio	K	mg/L	SM 3120 B	3,910	(*)	11,07	N.A.
Silicio	Si	mg/L	SM 3120 B	1,360	(*)	0,103	N.A.
Sodio	Na	mg/L	SM 3120 B	8,487	(*)	0,142	35%
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,244	(*)	0,0021	3,0

Notas:

1. Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis de aguas son los siguientes: *Aceites y Grasas, Cloruros, Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura y Turbidez*. En suelo están acreditados *Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.*
2. La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
3. L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.

4. N.A.: No Aplica.
5. (*): Incertidumbre no calculada.
6. **(**) Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000. "Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas".**
7. La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de éste reporte por parte del cliente. Concluido este período se desechará(n).
8. Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

V. ANEXOS:

- *ANEXO I: Metodología de Muestreo y Análisis.*

Metodología de muestreo y análisis	
Equipos de medida para los ensayos	▪ Espectrofotómetro. ▪ Conductímetro. ▪ Medidor de pH. ▪ Micropipetas de Pistón. ▪ Balanza Analítica.
Descripción del trabajo realizado	Se recibieron 2 muestras de agua y lixiviados en el laboratorio para realizarle análisis físico químicos. Las muestras fueron analizadas según lo establecido en el Standard Methods y cumpliendo con la Norma ISO 17025. Se generó un informe de laboratorio con los resultados obtenidos.
Descripción del método de ensayo	Las muestras fueron analizadas según el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 Edition, APHA-AWWA-WEF, 1015 fifteenth street NW. Washington DC. USA. 2012.
Razón de la selección del método	Método propuesto por el Ministerio de Salud en sus Términos de Referencia.
Descripción de posibles incidencias	Durante los ensayos de laboratorio las muestras fueron analizadas bajo todos los requerimientos del Standard Methods. Las muestras no presentaron ningún tipo de incidencias ni de interferencias para el adecuado desarrollo de los análisis bajo los requisitos de la Norma ISO 17025.

- *ANEXO II: Certificados de Calibración de los Equipos.*



LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
F-280
Promed S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

PROMED

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/3

Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS, S.A.** Customer	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC,Casa145** Address	
No. de Certificado: **11252-2017** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **013-2017** Order Number	Fecha de la Solicitud: **20 de enero de 2017** Order Date	
Fecha de Calibración: **14 de febrero de 2017** Date of calibration		
Instrumento: **Medidor de pH** Instrument Marca: **Hach** Manufacturer Modelo: **HQ11d** Model Ubicación: **Laboratorio de Metrología Biomédica** Location	Rango de medición: En pH: **2 a 14** En mV:**-1500 mV a +1500 mV** Tolerancias declaradas por el fabricante: en pH: **± 0,01** en mV:**± 0,1 mV**	Número de Serie: **120400070124** Serial Number Número de Serie del Electrodo: **130032564010** Otra Identificación: **N/A** Resolución en pH: **0,01** Resolución en mV: **0,1 mV** Resolución en temp.:**0,1 °C**
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: **Comparación con patrones** Used Procedure		
Patrones utilizados: **Resistencia de platino con activo 7466**		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura ambiente: **18,1 °C** Temperature	Humedad Relativa: **54 %** Relative Humidity	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren unicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibracion. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es valido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

Calibró: **Ing. Osvaldo Arispe** **Astrid González** Calibrated by	Revisó: **Ing. Epifania de Rotar** Reviewed by	Fecha de emisión: **22 de febrero de 2017** Issued date
Metrólogos que realizaron la calibración	Metróloga Gerente del Laboratorio	

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
F-280

PROMED

Promed S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nombre del Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS, S.A.** Customer name	Dirección: **Urbanización Chanis, Casa 145** Address	
No. de Certificado: **10218-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **218-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **12 de agosto de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **17 de agosto de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Medidor de pH** Instrument Marca: **HANNA** Manufacturer Modelo: **EDGE** Model Ubicación: **LMB PROMED**	Rango de medición: En pH: **-2,000 a 16,000** En mV: ± **1000,0 mV** En °C: **-20,0 a 120,0 °C** Tolerancias declaradas por el fabricante: pH: ± **0,01** mV: ± **0,2 mV** **en Temp: ±0,2°C**	Número de Serie: **C0121072** Serial Number Número de Serie del Electrodo de pH: **015880** Resolución en pH: **0,01** Resolución en mV: **0,1 mV** Resolución en temperatura: **0,1 °C**
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: **Comparación con patrones** Used Procedure		
Patrones utilizados: Soluciones Buffer trazadas al NIST.		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura ambiente: **17,8 °C** Temperature	Humedad Relativa: **54,7 %** Relative Humidity	
Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.		
Calibró: **Ing. Osvaldo Arispe** **Dionel Norato** Calibrated by	Revisó: **Ing. Epifanía de Rotar** Reviewed by	Fecha de emisión: **22 de agosto de 2016** Issued date

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMEDICA

FORMATO 262

PROMED

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS, S.A** Customer	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC,Casa145** Address	
No. de Certificado : **10221-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo: **218-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **12 de agosto de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **18 de agosto de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Micropipeta de Pistón** Instrument	Modelo: **Research Plus** Model	Número de Serie: **R18855B** Serial Number
Marca: **Eppendorf** Manufacturer	Volumen Variable: **1 ml a 10 ml** Variable Volume	Identificación: **94** Id
Volumen Nominal: **10 ml** Nominal volume	Marca y/o tipo de puntas utilizadas: **Universales, proporcionadas por el cliente.** Brand/type of tips	
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Método utilizado: **Método Gravimétrico (ver observaciones)** Used Method		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura Ambiente: **18,0 °C** Temperature	Temperatura del agua: **17,5 °C** Water Temperature	
Presión Atmosférica: **55,3 hPa** Atmosferic Pressure	Densidad del Agua: **0,99867 g/cm3** Water Density	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate is referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.



LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

FORMATO 262

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification Inc.

PROMED

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS S.A** Customer	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC, Casa 145.** Address
No. de Certificado: **11633-2017** Certificate number	
Solicitud de Trabajo No.: **085-2017** Order Number	Fecha de la Solicitud: **11 de abril de 2017** Order Date
Fecha de Calibración: **12 de abril de 2017** Date of calibration	
Instrumento: **Micropipeta** Instrument	Modelo: **Research** Model / Número de Serie: **H25104F** Serial Number
Marca: **Eppendorf** Manufacturer	Volumen (Variable): **1 ml a 10 ml** (Variable) Volume / Identificación: **N/A** Id
Volumen Nominal: **10 ml** Nominal volume	Marca y/o tipo de puntas utilizadas: **e.p Tips** Brand/type of tips
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2	
Método utilizado: **Método Gravimétrico (ver observaciones)** Used Method	
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	
Temperatura Ambiente: **17,9** Temperature	Temperatura del agua: **18,0 °C** Water Temperature
Presión Atmosférica: **1000 hPa** Atmosferic Pressure	Densidad del Agua: **0,99859 g/cm³** Water Density

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.

Important: The results in this certificate is referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal

Calibró: Ing. Oswaldo



LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

F-277

LC - 036

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/5

Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS S.A** Customer	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC. Casa 145.** Address	
No. de Certificado: **11255-2017** Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: **013-2017** Order Number	Fecha de la Solicitud: **11 de enero de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **13 de febrero de 2017** Date of calibration		
Instrumento: **Espectrofotómetro** Instrument Marca: **Hach** Manufacturer Modelo: **DR2800** Ubicación: **Laboratorio** Location	Rango de Medición: **340 nm a 900 nm** Exactitud en longitud de onda: **± 1,5 nm** Exactitud en escala fotométrica: **±0,005 Abs de 0,0 Abs a 0,5 Abs** **1% de 0,5 Abs a 2,0 Abs**	Número de Serie: **1491858** Serial Number Identificación: **N° 2** Id Resolución en escala de longitud de onda: **1 nm** Resolución en escala fotométrica: **0,001**
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: **Comparación directa con patrones** Used Procedure		
Patrones utilizados: **Celda con disolución de Oxido de Holmio, con identificación O12 y certificado de calibración MO-OPT2039/15** **-Filtros de Vidrio para la escala fotométrica de 1% r, 3% r, 10% r, 20% r , 30% r, 50% r, 90% r, con identificación 7103, Catálogo LCOM-002, Lote E004 y certificado de calibración 07091214**		
Condiciones ambientales de medición **Environmental conditions of measurement**		
Temperatura ambiente: **22,4 °C** Temperature	Humedad Relativa: **68 %** Relative Humidity	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado puede ser reproducido en forma total con la autorización del Gerente del Laboratorio de Metrología Biomédica. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate are referred only at moment and condition of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

FORMATO 262

PROMED

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS, S.A** Customer	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC,Casa145** Address	
No. de Certificado : **10219-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo: **218-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **12 de agosto de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **18 de agosto de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Micropipeta de Pistón** Instrument Marca: **Eppendorf** Manufacturer Volumen Nominal: **1000 µl** Nominal volume	Modelo: **Research Plus** Model Volumen Variable: **100 µl a 1000 µl** Variable Volume Marca y/o tipo de puntas utilizadas: **Universales, proporcionadas por el cliente.** Brand/type of tips	Número de Serie: **R11999B** Serial Number Identificación: **81** Id
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Método utilizado: **Método Gravimétrico (ver observaciones)** Used Method		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura Ambiente: **17,6 °C** Temperature Presión Atmosférica: **55,0 hPa** Atmosferic Pressure	Temperatura del agua: **17,4 °C** Water Temperature Densidad del Agua: **0,99870 g/cm3** Water Density	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al instrumento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate is referred only at instrument and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

Calibró: **Ing. Evelin Díaz** **Astrid González** Calibrated by	Revisó: **Ing. Epifanía de Rotar** Reviewed by	Fecha de emisión: **18 de agosto de 2016** Issued date

Metrólogos que realizaron la calibración

PROMED Metrología, Gerente del Laboratorio

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755.
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3185, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

Grupo ITS

PT07-01 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Certificado No:284-16-063-v.1

Datos de referencia

Cliente:	Aquatec	**Fecha de Recibido:**	07-jun-16
Fabricante:	ADAM	**Fecha de Emitido:**	08-jun-16
Modelo:	PGW254		
Serie:	AE4382191	**Fecha recomendada para calibración:**	08-dic-16

Condiciones de Prueba

Temperatura inicial: 24.5°C	Temperatura final: 25.3°C
Humedad inical: 73%	Humedad final: 76%
Presión barométrica inicial: 1012mBar	Presión barométrica final: 1012mBar

Procedimiento de Calibración: SGLC-PT07 / OIML R76

Estandar(es) de Referencia

Número de Identificación	Dispositivo	Ultima Calibración
08-705714	Juego de pesas Clase E2	11-may-2016

Incertidumbre de la Medición: Ver Tabla de Resultados

Calibrado por: Danilo Ramos _____ Fecha: 8-jun-16
Firma del Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Ing. Eviyariela Espinosa _____ Fecha: 8-jun-16
Firma del Supervisor Técnico de Laboratorio

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.
Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de ITS Holding, S.A.

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: eviyariela.espinosa@grupo-its.com

LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA

LABORATORIO DE METROLOGIA BIOMEDICA

FORMATO 262

PROMED

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la Norma ISO 9001:2008 por la empresa International Global Certification IGC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

página 1/2

Cliente: **AQUATEC LABORATORIOS ANALITICOS, S.A** Customer	Dirección: **Urbanización Chanis, diagonal al HSBC,Casa145** Address	
No. de Certificado : **10219-2016** Certificate number		
Solicitud de Trabajo: **218-2016** Order Number	Fecha de la Solicitud: **12 de agosto de 2016** Order Date	
Fecha de Calibración: **18 de agosto de 2016** Date of calibration		
Instrumento: **Micropipeta de Pistón** Instrument Marca: **Eppendorf** Manufacturer Volumen Nominal: **1000 µl** Nominal volume	Modelo: **Research Plus** Model Volumen Variable: **100 µl a 1000 µl** Variable Volume Marca y/o tipo de puntas utilizadas: **Universales, proporcionadas por el cliente.** Brand/type of tips	Número de Serie: **R11999B** Serial Number Identificación: **81** Id
Resultados: **Ver tablas en página 2** Results: See page 2		
Método utilizado: **Método Gravimétrico (ver observaciones)** Used Method		
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement		
Temperatura Ambiente: **17,6 °C** Temperature Presión Atmosférica: **55,0 hPa** Atmosferic Pressure	Temperatura del agua: **17,4 °C** Water Temperature Densidad del Agua: **0,99870 g/cm3** Water Density	

Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.
Important: The results in this certificate is referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.

Calibró: **Ing. Evelin Díaz** **Astrid González** Calibrated by	Revisó: **Ing. Epifanía de Rotar** Reviewed by	Fecha de emisión: **18 de agosto de 2016** Issue date
Metrólogos que realizaron la calibración	PROMED Metrología, Gerente del Laboratorio	

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755,
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

Apéndice 2. Normativa de referencia.

- Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 23-395-99. AGUA. AGUA POTABLE. Definiciones y Requisitos Generales.
- Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 35-2000. AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.
- Decreto Ejecutivo No. 75 (De 4 de junio de 2008) Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.
- Guidelines for Drinking-Water Quality. Organización Mundial de la Salud. Ed. 04.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. España.

Anejo 5. Análisis físico-químico de los residuos sólidos caracterizados en el relleno sanitario de Cerro Patacón.

Índice

1. INTRODUCCIÓN 5

2. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS 5

2.1 RESIDUOS QUE INGRESAN EN EL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACÓN 5

2.1.1 Caracterizaciones 5

2.1.2 Análisis de sólidos 11

Apéndice 1. Informe de CADICSA sobre análisis en Cerro Patacón.

Apéndice 2. Normativa de referencia.

Índice ilustraciones

Ilustración 1. Imágenes del proceso de caracterización de muestras de residuos 6
Ilustración 2. Composición de los residuos generados por actividad doméstica 9
Ilustración 3. Composición de los residuos generados por actividad económica 10

Índice tablas

Tabla 1 Composición de los residuos generados por actividad doméstica 8
Tabla 2 Composición de los residuos generados por actividad económica 10
Tabla 3 Parámetros de análisis en laboratorio 14

1. INTRODUCCIÓN

Al mismo tiempo que se han desempañado las tareas de caracterización de los residuos que son vertido en el relleno sanitario se ha procedido a realizar una analítica físico química de sus propiedades.

Estos resultados van a permitir en un futuro obtener parámetros de diseño de las instalaciones más ajustados a la calidad del residuo con el fin de que los tratamientos a incorporar sean los más propicios para el residuo de entrada y que la eficiencia de las plantas sea mayor.

2. CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

El trabajo de campo se antoja fundamental para tener una imagen del estado actual del relleno sanitario, tanto desde el punto de vista de la operación y de su gestión diaria como de los problemas existentes, tanto crónicos como puntuales que se presentan en la operativa del mismo.

2.1 RESIDUOS QUE INGRESAN EN EL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACÓN

La tipología y cantidad de los residuos que son vertidos en las diferentes áreas establecidas en el relleno sanitario van a determinar las posibles soluciones operativas y técnicas a llevar a cabo con el fin de mejorar la situación actual, siendo más eficientes en la gestión de los mismos y disminuyendo el potencial contaminador de la actividad.

2.1.1 CARACTERIZACIONES

La cantidad y composición de los residuos son considerados aspectos clave sobre los que se apoyan las estrategias diseñadas para su correcta gestión. Su conocimiento es esencial para dimensionar de forma adecuada las necesidades de los sistemas de recogida y transporte, así como las capacidades de las instalaciones de tratamiento y eliminación a las que serán derivados.

La caracterización de residuos concretamente es un método de estimación estadística, basado en la selección de un número acotado de muestras. Sobre estas muestras se procede a su desagregación en los diferentes materiales que lo integran. El pesaje de esos materiales separados permite conocer el porcentaje en peso que supone cada uno de ellos sobre el total de la muestra y por ende sobre el total del residuo generado en un determinado flujo.

Cabe mencionar que en la metodología utilizada se han considerado 2 tipos de origen de residuos a caracterizar: residuos de origen doméstico y los procedentes de la actividad económica. La razón de esta selección se basa en diferenciar aquellos residuos que serán susceptibles de la prestación de un servicio público (residuos domésticos) de aquellos que no lo serán por ser generados por una actividad con ánimo de lucro.

Descarga de la muestra



Proceso de homogeneización y cuarteo



Cuarto seleccionado para su caracterización



Selección y separación de materiales



Preparación para el pesaje



Proceso de pesaje de materiales



Ilustración 1. Imágenes del proceso de caracterización de muestras de residuos

Una vez que un camión ha sido seleccionado y pesado, sus residuos llegan al área de stock donde el camión procede al vaciado de su carga. Esta muestra es identificada adecuadamente. Posteriormente se puede iniciar el propio proceso de caracterización de la muestra según el siguiente procedimiento:

1. Cálculo de la densidad [D1]: Con el fin de conocer la densidad del residuo contenido en el vehículo, se llena un cubo de al menos 120 litros con las bolsas cerradas y demás residuos que haya descargado el vehículo hasta su enrase. Una vez que el cubo esté perfectamente

enrasado, se procede a su pesaje en la balanza de materiales con el fin de determinar la relación peso/volumen existente.

2. Proceso de homogeneización y cuarteo: Para caracterizar una muestra representativa del contenido del vehículo seleccionado, se sigue un proceso iterativo de homogeneización y cuarteo de la muestra total hasta lograr la muestra final a caracterizar.

La muestra total es volteada y mezclada (homogeneizada) utilizando medios mecánicos siempre que sea posible (en su defecto se utilizan palas manuales).

3. Cálculo de la densidad [D2]: Sobre la muestra conformada se procede a realizar un nuevo cálculo de densidad siguiendo el mismo procedimiento explicado anteriormente (Cálculo densidad [D1]). Así se conoce la densidad del residuo con las bolsas abiertas.

4. Traslado de la muestra a segregar de la zona de stock a la zona de caracterización: Este traslado se hace con medios mecánicos si se dispone de ellos o en su defecto a través de los cubos de 120 litros.

5. Cribado de la muestra: En este momento se procede al cribado de la muestra seleccionada aplicando un movimiento vibratorio durante 30 segundos aproximadamente. Este cribado provoca la división en dos sub-muestras; los residuos de menor tamaño que superan la luz de malla y aquellos que no superan la criba por ser superiores a 70 mm.

6. Extendido de las sub-muestras y paso de la barra de imán: Una vez cribados los residuos, estos son extendidos para posteriormente pasar una barra de imán sobre cada una de las sub-muestras con el fin de determinar la cantidad de residuos metálicos que son atraídos por sus propiedades magnéticas.

7. Clasificación en grandes familias de materiales (categoría primaria) y en materiales (categoría secundaria): Cada una de las sub-muestras formadas se clasifica en 16 grandes familias como primer paso, para facilitar la separación posterior en los 56 materiales.

8. Pesaje de materiales: Una vez categorizados y agrupados los materiales que conforman cada una de las sub-muestras en los 56 tipos posibles, se procede a su pesaje en la balanza de piso de acero inoxidable y a la anotación de los resultados obtenidos en una ficha diseñada para tal fin.

9. Operaciones de validación: Para asegurar que la toma de datos se está realizando de forma correcta y con el objetivo de detectar posibles desviaciones metodológicas, se hace un seguimiento diario de los resultados obtenidos en cada una de las caracterizaciones llevadas a cabo. Para ello, la empresa subcontratada debe enviar a diario las fichas de datos completadas. De forma adicional, se realizan fotos a lo largo de todo el proceso las cuales también son enviadas para su comprobación.

A continuación, se muestra el resultado de los trabajos de caracterización en el RSCP.

En relación a **residuos de origen doméstico**, han sido caracterizadas un total de 364 muestras lo que supone el análisis de la composición por materiales de 85.38 toneladas de residuos. A continuación,

se muestra la composición promedio de cada familia de residuos, tanto en formato tabla como en formato gráfico.

Familias	Composición Promedio	Intervalo confianza Normal
Orgánica	29,7%	2,2%
Celulosas	8,9%	1,2%
Madera	2,7%	3,2%
Papel cartón	15,6%	0,8%
Envases complejos	1,8%	1,3%
Textiles	5,9%	0,6%
Cueros	0,1%	6,1%
Plásticos	18,8%	0,5%
Vidrio	2,5%	2,6%
Metales	4,1%	1,2%
RAEES	1,0%	4,3%
Residuos peligrosos/ especiales	0,7%	4,3%
Inertes	4,0%	3,8%
Voluminosos	1,4%	1,6%
Miscelánea	2,7%	3,4%

Tabla 1 Composición de los residuos generados por actividad doméstica

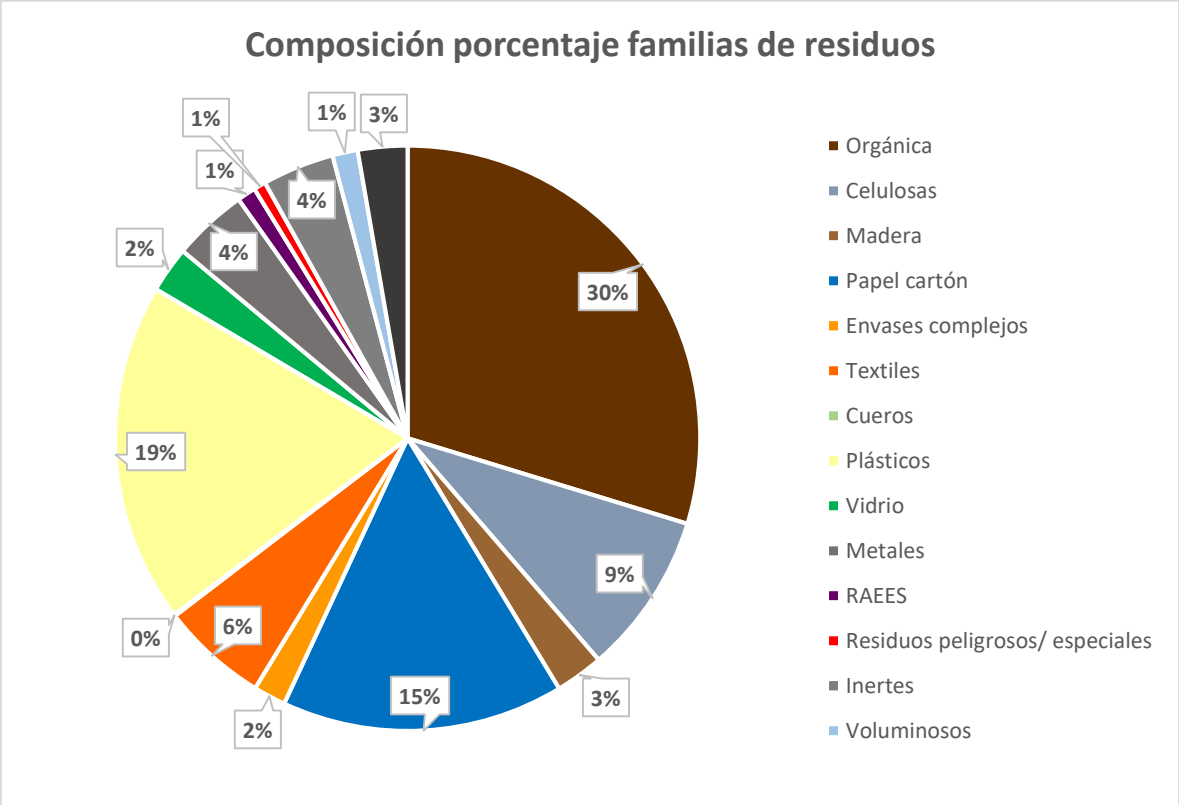


Ilustración 2. Composición de los residuos generados por actividad doméstica

En relación a **residuos procedentes de la actividad económica**, han sido caracterizadas un total de 164 muestras lo que supone el análisis de la composición por materiales de 13.79 toneladas de residuos. Seguidamente se muestra la composición promedio de cada familia de residuos, tanto en formato tabla como en formato gráfico.

Familias	Composición Promedio	Intervalo confianza Normal
Orgánica	15,3%	2,4%
Celulosas	7,9%	1,1%
Madera	5,6%	1,8%
Papel cartón	25,5%	2,2%
Envases complejos	1,2%	0,6%
Textiles	3,0%	0,8%
Cueros	0,2%	0,2%
Plásticos	22,9%	1,9%
Vidrio	2,0%	0,5%

Familias	Composición Promedio	Intervalo confianza Normal
Metales	3,6%	0,7%
RAEES	0,9%	0,6%
Residuos peligrosos/ especiales	2,4%	1,2%
Inertes	4,5%	1,6%
Voluminosos	3,8%	1,6%
Miscelánea	1,2%	0,5%

Tabla 2 Composición de los residuos generados por actividad económica

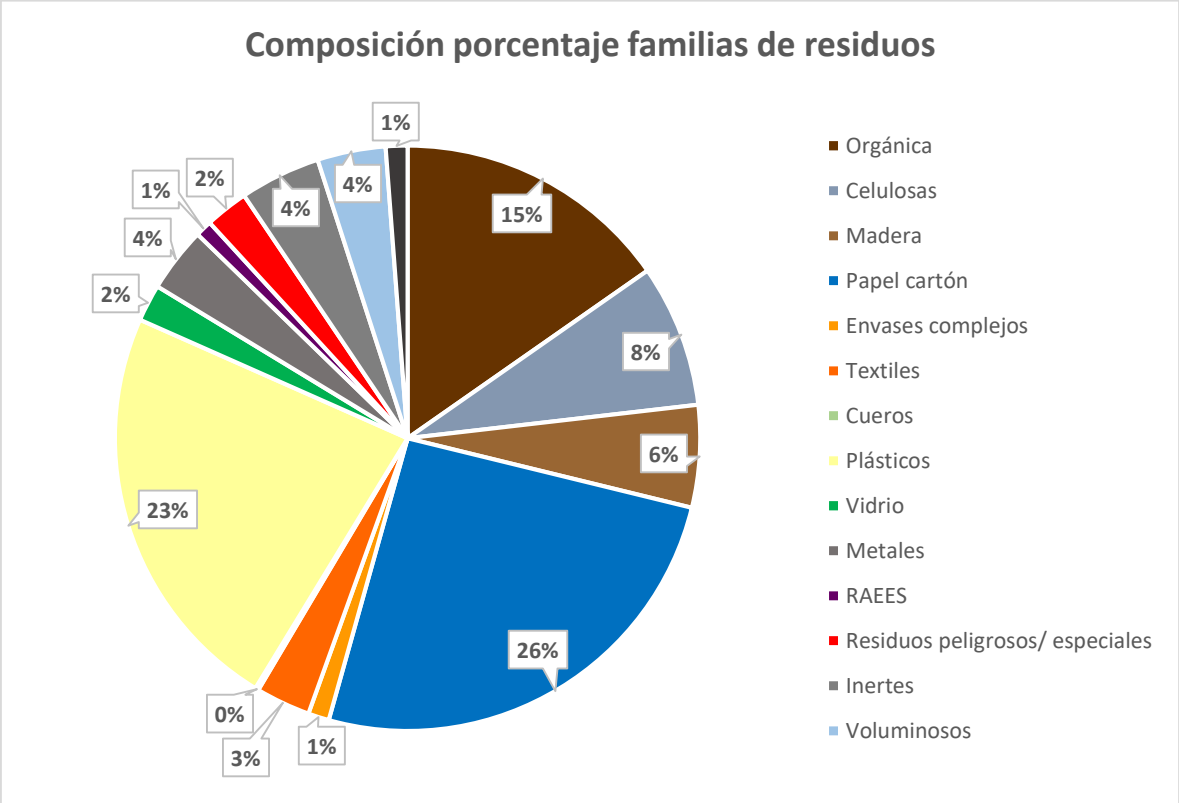


Ilustración 3. Composición de los residuos generados por actividad económica

Los resultados de las caracterizaciones revelan que existen diferencias claras en la composición, en función del origen del residuo. Principalmente los residuos generados en los hogares contienen mayores porcentajes de materia orgánica. Por su parte, los residuos generados por las actividades económicas presentan mayores cantidades de residuos de embalaje (fundamentalmente cartonajes y plásticos).

2.1.2 ANÁLISIS DE SÓLIDOS

Conocer parámetros como la humedad y el poder calorífico inferior (PCI) de los residuos permite valorar qué tipo de tratamientos son los más adecuados para aplicar a los residuos generados.

Es por ello que, dentro de los trabajos relativos a la estimación de la generación de residuos y su caracterización, se encuentre enmarcada la subcontratación de la empresa CADICSA destinada a la toma de muestras sólidas de residuos para su posterior análisis en laboratorio con el fin de determinar sus características físico-químicas. Para llevar a cabo estas analíticas, se han recogido muestras representativas de residuos de entre 2 y 4 kilos.

A continuación, se explica la **metodología de preparación de la muestra**.

Se han diferenciado varias clases de muestras sólidas para el laboratorio, lo que permite obtener información muy valiosa fundamentalmente para valorar dos posibles tipos de tratamientos a los que pueden ser sometidos los residuos:

- Procesos de tratamiento de residuos orgánicos.
- Procesos de tratamiento térmico.

Estos tipos de muestras también están diseñadas para valorar diferentes escenarios posibles en cuanto a los modelos de gestión:

1. Muestras para procesos de tratamiento de residuos orgánicos

En esta opción, las muestras están diseñadas para aportar información sobre el contenido orgánico de los residuos susceptibles de ser sometidos a tratamientos de materia orgánica específicos.

La composición de las muestras para el laboratorio está formada únicamente por los residuos de materia orgánica y por los residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines existentes, en la misma proporción. También se mantienen las relaciones existentes entre aquellos residuos orgánicos que superan el tamiz y los que no tras el proceso de cribado de la muestra caracterizada.

Las muestras tomadas se están realizando sobre los residuos domésticos debido a que normalmente no existen diferencias en la naturaleza físico-química entre los residuos orgánicos procedentes de los hogares y los generados por las actividades económicas. Únicamente pueden existir diferencias en las cantidades de residuos que se recibirían en estos tratamientos procedentes de esos 2 orígenes y en el caso de ser admitidos en las mismas instalaciones.

2. Muestras para procesos de tratamientos térmicos

Para valorar los posibles procesos térmicos, se van a componer 4 muestras diferentes permitiendo valorar así diferentes escenarios posibles en un futuro modelo de gestión.

Todos los escenarios parten de la misma premisa y es que se contempla que los residuos llegan a una planta de selección en la cual algunos de los materiales son separados con dos objetivos:

- El primero es evitar que algunos residuos dificulten la separación de materiales. Es por ello que se retiran los elementos voluminosos, o especiales.
- Se separan materiales que son reciclables para su valorización material permitiendo de ese modo su reintroducción de nuevo en procesos productivos.

El tipo de materiales a separar y el grado de separación (eficacia) es lo que provocará en una planta de clasificación que se origine un flujo de materiales no recuperados que denominaremos rechazo de proceso. La simulación de la composición de estas muestras de rechazo dará como resultado la muestra a analizar desde un punto de vista orientado a eliminar el rechazo en un proceso térmico.

En este tipo de muestras configuradas para conocer la calidad de ese residuo para ser sometido a procesos térmicos, se han barajado varias hipótesis en función de posibles diseños de plantas de clasificación o de diferentes posibilidades de operación en una planta.

3. Muestras para procesos térmicos de residuos de rechazo de procedencia doméstica

Estas muestras aportarán información sobre la posibilidad de aplicar un proceso térmico a los residuos de rechazo (que son aquellos residuos que tras haberse sometido a un proceso de clasificación no han sido separados para su reciclaje por lo que su destino puede ser su depósito en un relleno sanitario o su valorización energética mediante un proceso térmico).

Por lo tanto, la muestra sólida para el laboratorio estará basada en los porcentajes de composición por materiales de la muestra caracterizada, aplicando unos factores de eficacia en la separación en función de cada tipo de material. Es decir, algunos materiales no llegarían a formar parte de ese rechazo, dado que serían separados para su reciclaje.

Estas muestras solo se realizarán sobre los residuos domésticos, valorando así la posibilidad de cómo se comportaría un proceso térmico si residuos de actividades económicas no llegasen a las plantas de tratamiento públicas.

4. Muestras para procesos térmicos de residuos de rechazo de procedencia doméstica y de actividad económica

Este escenario contiene el mismo enfoque para la composición de las muestras para el laboratorio que el anterior, a excepción de que, en esta opción, sí se contempla que tanto los residuos de origen domésticos como los procedentes de actividades económicas llegan a plantas de tratamiento y de clasificación públicas. Por lo tanto, el rechazo que sería sometido a procesos térmicos estará compuesto por materiales de ambos orígenes.

Para ello la conformación de la muestra sólida para el laboratorio, está basada en los porcentajes de composición por materiales de la muestra doméstica caracterizada, más los porcentajes de composición promedio procedentes de actividades económicas, manteniendo la relación de las toneladas de entrada de residuos domésticos frente a las toneladas generadas por actividades económicas, es decir, ponderando la cantidad

aportada por los residuos de cada origen (formación de la composición de forma ponderada por las toneladas de entrada de cada origen).

Los porcentajes de composición promedio de las actividades económicas, se han basado en los obtenidos tras la caracterización de 154 muestras en Cerro Patacón.

La importancia de realizar esta simulación radica en que las diferencias pueden ser notables si se contempla la entrada o no de residuos procedentes de actividades económicas, no solo por las toneladas de entrada, sino también por las características de su composición. Sumar a los residuos domésticos aquellos procedentes de actividades económicas normalmente multiplica el porcentaje en materiales plásticos y cartones; materiales que aportan un gran poder calorífico en un proceso térmico.

5. Muestras para procesos térmicos de residuos de rechazo de procedencia doméstica y de actividad económica con enriquecimiento de materiales

Las muestras para el laboratorio en esta opción simulan un escenario similar al caso anterior (también la composición contempla tanto los residuos de actividades domésticas como económicas), pero contemplando que dos materiales con un alto poder calorífico como es el cartón y el film no son separados para su reciclaje, sino que llegan el 100% de su entrada llegaría a formar parte del rechazo destinado a un proceso térmico. La elección de no recuperar el PEBD (plástico film) también obedece al escaso mercado de reciclaje existente para este tipo de material.

6. Muestras para procesos térmicos de residuos en masa de procedencia doméstica y de actividad económica

Por último, este tipo de muestras diseñadas para el laboratorio simula la opción de someter a procesos térmicos todos los residuos sin llevar a cabo una selección importante de materiales para su reciclado. En este caso, simplemente se retirarían aquellos de carácter voluminoso, especial o peligroso que puedan ocasionar problemas en un tratamiento térmico.

Una vez tomadas las muestras sólidas en el RSCP, las mismas son transportadas al laboratorio cumpliéndose en todo momento la cadena de custodia. En el laboratorio los parámetros a analizar son:

Parámetros	Especificación
Contenido en humedad (% peso).	Contenido en humedad (%) = (Peso original-Peso seco/Peso original)*100
Análisis químico elemental: Carbono (%) Hidrógeno (%) Nitrógeno (%) Oxígeno (%) Azufre (%)	Solo de la materia combustible (desechos de cocina, papel, textil, césped y madera, plástico, y caucho y cuero).
Poder calorífico	Bomba de calor. Sobre la parte combustible de los residuos. **Ho = Hcvc*(100 – w/100)** Donde: Ho: poder calorífico superior total de la parte combustible de los desechos (kcal/kg). Hcvc: los resultados de la prueba de la "Bomba de calor" (que reflejan el poder calorífico superior de la parte combustible de los desechos en base seca) (kcal/kg). w: contenido de agua de todo el desecho combustible (%). **Hu = Ho – 6(9h + W)** Donde: Hu: poder calorífico inferior de la parte combustible de los desechos (kcal/kg). h: contenido de hidrógeno de la parte combustible de los desechos (%). W: contenido de humedad de la parte combustible de los desechos (%).

Tabla 3 Parámetros de análisis en laboratorio

En el Apéndice 1 se incluyen los resultados de los análisis físico-químicos llevados a cabo sobre las muestras de residuos caracterizadas en el relleno sanitario de Cerro Patacón.

Apéndice 1. Resultados de los análisis fisico –químicos de las muestras sólidas de residuos de Cerro Patacón

VERTEDERO CERRO PATACÓN
PROVINCIA PANAMÁ



Toma de muestras de residuos sólidos, en Panamá

Nombre del vertedero: Patacón.

Fecha y Hora de la visita: 08, 09 y 11/11/2016. Hora: 9:00 am, 1:15 pm y 1:30 pm respectivamente.

Personal responsable del muestreo: Alba Marina Guillén López, Norman Yesid Obregón Solar, Airam Clemant, Laura Pol González.

Descripción de la muestra

Descripción	Tipo de Muestra	Origen de la muestra	Fecha de Descarga	N° de Sub-muestras/ Tipologías
(T)-V_0-D-14-262 Muestra térmica	Compuesta	Descarga 1: Calidonia	05/11/2016	24
(O)-V_0-D-14-262 Muestra Orgánica	Compuesta			4
(T)-V_0-D-15-263 Muestra térmica	Compuesta	Descarga 2: Carrasquilla	07/11/2016	24
(O)-V_0-D-15-263 Muestra Orgánica	Compuesta			4
(T)-V_0-D-15-264 Muestra térmica	Compuesta	Descarga 3: Calle 50	07/11/2016	26
(O)-V_0-D-15-264 Muestra Orgánica	Compuesta			4
(T)-V_0-D-15-268 Muestra térmica	Compuesta	Descarga 4: Villa Zaita	08/11/2016	23
(O)-V_0-D-15-268 Muestra Orgánica	Compuesta			3
(T)-V_0-D-15-269 Muestra térmica	Compuesta	Descarga 5: Chorrillo	08/11/2016	25
(O)-V_0-D-15-269 Muestra Orgánica	Compuesta			4
(T)-V_0-D-15-270 Muestra térmica	Compuesta	Descarga 6: San Miguelito, Monte Oscuro	08/11/2016	24
(O)-V_0-D-15-270 Muestra Orgánica	Compuesta			4
(T)-V_0-D-15-273 Muestra térmica	Compuesta	Descarga 7: San Miguelito, Santa Marta	09/11/2016	25
(O)-V_0-D-15-273 Muestra Orgánica	Compuesta			4
(T)-V_0-D-15-276 Muestra térmica	Compuesta	Descarga 8: 24 de Diciembre	11/11/2016	24
(O)-V_0-D-15-276 Muestra Orgánica	Compuesta			4

Tabla 1. Descripción de la muestra

Coordenadas del punto de muestreo

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 657935.12	Y- 1000507.29	Proyección U.T.M. HUSO 17 DATUM WGS84
Coordenadas geográficas	N-09°02´54.0´´	W-079°33´47.0´´	

Tabla 2. Coordenadas de la zona de muestreo.



Imagen 1. Vista satélite de la zona de cuarteo y muestreo

Descripción del área de caracterización.

Las caracterizaciones se realizaron en un galpón techado con piso de cemento ubicado en la entrada del vertedero (ver imagen 1). Todas las muestras tomadas provenían de caracterizaciones realizadas en ése galpón y sobre lonas plásticas.

Normalmente en este vertedero se realizan seis caracterizaciones diarias a excepción de los días lunes en los cuales se realizan diez. Cada una de las descargas caracterizadas se separa y se identifica con la nomenclatura definida por INECO.

Descripción del procedimiento de muestreo.

En el vertedero se ha realizado la colecta de 16 muestras identificadas como sigue:

Fecha de Muestreo	Muestras Tomadas	Sub-muestras tomadas	Nomenclatura de la muestra	Hora de muestreo	Fecha de descarga del camión	Hora de descarga	Fecha de caracterización	Hora de caracterización	Origen de descarga
8/11/2016	6	24 (T)	(T)-V_0-D-14-262	9:00 am-11:30 am	5/11/2016	12:07 p. m.	7/11/2016	7:05 am-12:15 pm	Calidonia
		4 (O)	(O)-V_0-D-14-262						
		24 (T)	(T)-V_0-D-15-263		7/11/2016	8:05 a. m.	7/11/2016	8:55 am-11:50 am	Carrasquilla
		4 (O)	(O)-V_0-D-15-263						
		26 (T)	(T)-V_0-D-15-264		7/11/2016	8:39 a. m.	7/11/2016	9:00 am - 02:41 pm	Calle 50
		4 (O)	(O)-V_0-D-15-264						
9/11/2016	6	23 (T)	(T)-V_0-D-15-268	1:15 pm-2:30 pm	8/11/2016	8:20 a. m.	9/11/2016	7:10 a. m.	Villa Zaita
		4 (O)	(O)-V_0-D-15-268						
		25 (T)	(T)-V_0-D-15-269		8/11/2016	9:07 a. m.	9/11/2016	7:30 am - 11:50 am	Chorrillo
		4 (O)	(O)-V_0-D-15-269						
		24 (T)	(T)-V_0-D-15-270		8/11/2016	ND	9/11/2016	7:30 am - 11:33 am	San Miguelito, Monte Oscuro
		4 (O)	(O)-V_0-D-15-270						
11/11/2016	4	25 (T)	(T)-V_0-D-15-273	1:30 pm-2:10 pm	9/11/2016	2:17 p. m.	11/11/2016	7:15 am-10:20 am	San Miguelito, Santa Marta
		4 (O)	(O)-V_0-D-15-273						
		24 (T)	(T)-V_0-D-15-276	2:10 pm-2:45 pm	11/11/2016	10:49 a. m.	11/11/2016	2:10 p. m.	24 de Diciembre
		4 (O)	(O)-V_0-D-15-276						

Tabla 3. Resumen de las muestras tomadas.

Las 16 muestras tomadas provienen de la caracterización de ocho descargas realizadas en cinco días (5, 7, 8, 9 y 11/11/2016) de los cuales tres fueron consecutivos (7, 8 y 9/11/2016). En la tabla 3 se muestra que:

- ✓ Sólo 2 de 16 muestras, la (T)-V_0-D-15-276 y la (O)-V_0-D-15-276, fueron tomadas el mismo día de su descarga.
- ✓ De las 16 muestras, 10 fueron tomadas el mismo día de la caracterización: desde la (T)-V_0-D-15-268 hasta la (O)-V_0-D-15-276. El resto de las muestras, es decir 6, fueron tomadas un día después de la caracterización: desde la (T)-V_0-D-14-262 hasta la (O)-V_0-D-15-264.
- ✓ 3 (V_0-D-15-263, V_0-D-15-264 y V_0-D-15-276) de las 8 descargas muestreadas (que equivalen a 6 de 16 muestras), fueron caracterizadas el mismo día del ingreso del camión al vertedero.

El muestreo se realizó comenzando siempre por la muestra orgánica de cada descarga caracterizada para pesar la cantidad requerida por tamiz (ver tablas 4 y 19) antes de realizar la mezcla (de los restos orgánicos de diferente tamiz) para la muestra térmica de la misma caracterización.

Todas las muestras orgánicas fueron introducidas en bolsas de polietileno con cierre hermético y refrigeradas a una temperatura de 1.6 ℃. Las muestras térmicas fueron, introducidas en una bolsa de polietileno (exceptuando los materiales punzo-cortantes que si se introdujeron en bolsa doble), y almacenadas y trasladadas evitando la exposición al sol.

Condiciones de tiempo

Durante la colecta de todas las muestras se registraron temperaturas entre 26.2 y 27.5℃.

Durante el muestreo realizado el día 11/11/2016 se registraron fuertes precipitaciones. Sin embargo esto no afectó el muestreo porque el área destinada a la caracterización era amplia y techada.

Cantidad y composición de la muestra

La cantidad de muestra tomada se determinó en base a los resultados de la caracterización realizada (ver tablas 4-19).

- ✓ La muestra 1 estaba compuesta por 24 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 32 tipologías identificadas durante la caracterización de la primera descarga (camión 1 proveniente de Calidonia). La composición de la muestra 1 se detalla en la tabla 4.
- ✓ La muestra 2 estaba compuesta por 4 sub-muestras que corresponden únicamente a las tipologías orgánicas identificadas durante la caracterización de la primera descarga (camión 1 proveniente de Calidonia). La composición de la muestra 2 se detalla en la tabla 5.
- ✓ La muestra 3 estaba compuesta por 24 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 38 tipologías identificadas durante la caracterización de la segunda descarga (camión 2 proveniente de Carrasquilla). La composición de la muestra 3 se detalla en la tabla 6.
- ✓ La muestra 4 estaba compuesta por 4 sub-muestras que corresponden únicamente a las tipologías orgánicas identificadas durante la caracterización de la segunda descarga (camión 2 proveniente de Carrasquilla). La composición de la muestra 4 se detalla en la tabla 7.
- ✓ La muestra 5 estaba compuesta por 26 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 34 tipologías identificadas durante la caracterización de la tercera descarga (camión 3 proveniente de Calle 50). La composición de la muestra 5 se detalla en la tabla 8.
- ✓ La muestra 6 estaba compuesta por 4 sub-muestras que corresponden únicamente a las tipologías orgánicas identificadas durante la caracterización de la tercera descarga (camión 3 proveniente de Calle 50). La composición de la muestra 6 se detalla en la tabla 9.
- ✓ La muestra 7 estaba compuesta por 23 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la cuarta descarga (camión 4 proveniente de Villa Zaita). La composición de la muestra 7 se detalla en la tabla 10.
- ✓ La muestra 8 estaba compuesta por 3 sub-muestras que corresponden únicamente a las tipologías orgánicas identificadas durante la caracterización de la cuarta descarga (camión 4 proveniente de Villa Zaita). La composición de la muestra 8 se detalla en la tabla 11.
- ✓ La muestra 9 estaba compuesta por 25 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 39 tipologías identificadas durante la caracterización de la quinta descarga (camión 5 proveniente del Chorrillo). La composición de la muestra 9 se detalla en la tabla 12.
- ✓ La muestra 10 estaba compuesta por 4 sub-muestras que corresponden únicamente a las tipologías orgánicas identificadas durante la caracterización de la quinta descarga (camión 5 proveniente del Chorrillo). La composición de la muestra 10 se detalla en la tabla 13.
- ✓ La muestra 11 estaba compuesta por 24 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 37 tipologías identificadas durante la caracterización de la sexta descarga (camión 6 proveniente de San Miguelito y Monte Oscuro). La composición de la muestra 11 se detalla en la tabla 14.

- ✓ La muestra 12 estaba compuesta por 4 sub-muestras que corresponden únicamente a las tipologías orgánicas identificadas durante la caracterización de la sexta descarga (camión 6 proveniente de San Miguelito y Monte Oscuro). La composición de la muestra 12 se detalla en la tabla 15.
- ✓ La muestra 13 estaba compuesta por 25 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 34 tipologías identificadas durante la caracterización de la séptima descarga (camión 7 proveniente de San Miguelito y Santa Marta). La composición de la muestra 13 se detalla en la tabla 16.
- ✓ La muestra 14 estaba compuesta por 4 sub-muestras que corresponden únicamente a las tipologías orgánicas identificadas durante la caracterización de la séptima descarga (camión 7 proveniente de San Miguelito y Santa Marta). La composición de la muestra 14 se detalla en la tabla 17.
- ✓ La muestra 15 estaba compuesta por 24 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 35 tipologías identificadas durante la caracterización de la octava descarga (camión 8 proveniente de 24 de Diciembre). La composición de la muestra 15 se detalla en la tabla 18.
- ✓ La muestra 16 estaba compuesta por 4 sub-muestras que corresponden únicamente a las tipologías orgánicas identificadas durante la caracterización de la octava descarga (camión 8 proveniente de 24 de Diciembre). La composición de la muestra 16 se detalla en la tabla 19.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material
	x ≥ tamiz	x < tamiz			
PET	12,60		12,60	149	150,0
PEAD Natural	0,65		0,65	25	30
PEAD Color	1,05		1,05		
Plástico envases mezcla	10,60	0,35	10,95	307	310
PVC		0,15	0,15	4	8
Plástico NO envase	3,50	2,35	5,85	186	186
FILM Blanco	4,75	0,20	4,95	266	266
FILM Color	17,40	0,20	17,60		
BRIK. Cartón para bebidas	2,95		2,95	52	52
Laminados complejos	1,65		1,65	65	70
Metales Férricos Imantados	1,45	0,30	1,75		
Acero envase	1,50	0,45	1,95	23	30
Acero NO envase	10,00		10,00	141	144
Aluminio envase	1,20		1,20	14	18
Aluminio NO envase	0,60	0,25	0,85	10	11
Materia orgánica (residuos alimentarios)	17,40	10,85	28,25	217	217
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	13,75	0,45	14,20	43	43
Celulosas	14,85	1,75	16,60	652	656
Pañales	10,70		10,70	420	422
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	9,60		9,60	664	665
Textiles (trapos)	7,30		7,30		
Madera NO envase	7,40	0,60	8,00	300	311
Vidrio envase	14,90		14,90	66	70
Vidrio NO envase		0,70	0,70	2	4
Cerámica		0,30	0,30	2	2
Papel impreso	14,80	0,25	15,05	118	118
Cartón envase doméstico	12,90	0,60	13,50	201	203
Cartón envase comercial	11,95	0,15	12,10		
Pilas Ni-Cd		0,15	0,15	-	
Tierra y piedras	2,40	1,00	3,40	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	2,50		2,50	-	
Resto Material. No clasificable		15,35	15,35	72	75
TOTAL	**208,90**	**36,10**	**245,00**	**4.000**	**4.061,0**

Tabla 4. Composición de la muestra 1: (T)-V_0-D-14-262

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)		Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material
	x ≥ tamiz	x < tamiz		> TAMIZ	< TAMIZ	> TAMIZ	> TAMIZ
Materia orgánica (residuos alimentarios)	17,40	10,85	28,25	1640	1022	1640	1022
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	13,75	0,45	14,20	1296	42	1298	42
TOTAL				2935	1065	2938	1064
				4000		4002	

Tabla 5. Composición de la muestra 2: (O)-V_0-D-14-262

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material
	x ≥ tamiz	x < tamiz			
PET	2,60		2,60	48	49,0
PEAD Natural	1,25		1,25	40	42
PEAD Color	0,50		0,50		
Plástico envases mezcla	4,25	0,05	4,30	190	192
Plástico NO envase	3,10	0,25	3,35	168	169
FILM Blanco	3,20	0,10	3,30	258	258
FILM Color	10,05	0,25	10,30		
FILM Comercial/Industrial	0,25		0,25		
BRIK. Cartón para bebidas	0,90	0,10	1,00	28	28
Laminados complejos	0,50	0,05	0,55	34	34
Metales Férricos Imantados	1,45	0,20	1,65		
Acero envase	2,00	0,10	2,10	39	41
Acero NO envase	0,25	0,15	0,40	9	9
Aluminio envase	1,30		1,30	24	25
Aluminio NO envase	0,30	0,01	0,31	6	8
Materia orgánica (residuos alimentarios)	65,35	15,85	81,20	984	984
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	12,25	16,75	29,00	139	139
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	2,65		2,65	49	49
Celulosas	5,05	1,00	6,05	375	375
Pañales	3,50		3,50	217	218
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	3,85		3,85	406	410
Textiles (trapos)	2,45	0,25	2,70		
Madera NO envase	10,45	0,15	10,60	628	628
Vidrio envase	1,55	0,01	1,56	11	14
Vidrio NO envase		0,40	0,40	2	3
Restos de obras menores	1,70		1,70	42	43
Papel impreso	3,80	0,35	4,15	52	52
Cartón envase doméstico	8,20	0,55	8,75	238	238
Cartón envase comercial	10,40		10,40		
Pilas Ni-Cd		0,20	0,20	-	
Restos de medicamentos		0,05	0,05	-	
Tierra y piedras		0,70	0,70	-	
Cables		0,70	0,70	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg		0,50	0,50	-	
Neumatico	5,75		5,75	-	
Voluminosos (Metal)	5,45		5,45	-	
Voluminosos (Colchón)	33,15		33,15	-	
Resto Material. No clasificable	0,35	1,30	1,65	12	12
TOTAL	**206,35**	**39,82**	**246,17**	**4.000**	**4.020,0**

Tabla 6. Composición de la muestra 3: (T)-V_0-D-15-263

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)		Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material > TAMIZ	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material > TAMIZ
	x ≥ tamiz	x < tamiz		> TAMIZ	< TAMIZ		
Materia orgánica (residuos alimentarios)	65,35	15,85	81,20	2372	575	2373	575
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	12,25	16,75	29,00	445	608	445	608
TOTAL				2817	1183	2818	1183
				4000		4001	

Tabla 7. Composición de la muestra 4: (O)-V_0-D-15-263

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material
	x ≥ tamiz	x < tamiz			
PET	8,55	0,01	8,56	129	130,0
PEAD Natural	0,50		0,50	26	27
PEAD Color	0,90		0,90		
Plástico envases mezcla	10,60	0,75	11,35	408	408
PVC		0,01	0,01	0	
Plástico NO envase	1,10	1,40	2,50	102	102
FILM Blanco	4,00	0,30	4,30	278	278
FILM Color	13,60	0,50	14,10		
BRIK. Cartón para bebidas	1,10		1,10	25	25
Laminados complejos	0,75	0,30	1,05	53	58
Metales Férricos Imantados	0,75	0,10	0,85		
Acero envase	1,40	0,01	1,41	21	54
Acero NO envase	0,10	0,25	0,35	6	6
Aluminio envase	1,00		1,00	15	17
Aluminio NO envase	0,90	0,15	1,05	16	17
Materia orgánica (residuos alimentarios)	22,00	22,65	44,65	439	439
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	2,20	0,75	2,95	11	11
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	1,00		1,00	15	15
Celulosas	30,90	4,80	35,70	1.798	1.798
Pañales	0,20		0,20	10	20
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	0,50		0,50	26	27
Textiles (trapos)		0,01	0,01		
Cuero		0,01	0,01	1	3
Madera NO envase		0,05	0,05	2	2
Vidrio envase	5,65	0,05	5,70	33	33
Vidrio NO envase	0,50	1,55	2,05	6	6
Cerámica	1,70		1,70	17	18
Restos de obras menores		0,35	0,35	7	10
Papel impreso	25,55	4,00	29,55	298	299
Cartón envase doméstico	12,90	0,45	13,35	228	228
Cartón envase comercial	9,30		9,30		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,15		0,15	-	
Tubos Florescentes		0,05	0,05	-	
Resto Material. No clasificable	0,05	4,80	4,85	29	29
TOTAL	**157,10**	**43,20**	**200,30**	**4.000**	**4.060,0**

Tabla 8. Composición de la muestra 5: (T)-V_0-D-15-264

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)		Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material
	x ≥ tamiz	x < tamiz		> TAMIZ	< TAMIZ	> TAMIZ	> TAMIZ
Materia orgánica (residuos alimentarios)	22,00	22,65	44,65	1849	1903	1849	1905
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	2,20	0,75	2,95	185	63	185	63
TOTAL				2034	1966	2034	1968
				4000		4002	

Tabla 9. Composición de la muestra 6: (O)-V_0-D-15-264

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material
	x ≥ tamiz	x < tamiz			
PET	3,95	0,05	4,00	47	45,0
PEAD Natural	0,65		0,65	92	99
PEAD Color	5,35	0,15	5,50		
PEAD negro	0,25		0,25		
Plástico envases mezcla	8,65	0,15	8,80	246	246
PVC	0,05	0,01	0,06	2	25
Plástico NO envase	15,30	0,60	15,90	504	505
FILM Blanco	8,80	0,30	9,10	280	300
FILM Color	14,50	0,20	14,70		
BRIK. Cartón para bebidas	3,25		3,25	57	57
Laminados complejos	8,85	0,05	8,90	348	349
Metales Ferricos Imantados	1,55	0,75	2,30		
Acero envase	3,30	1,00	4,30	50	56
Acero NO envase	7,90	0,30	8,20	115	117
Aluminio envase	0,65	0,05	0,70	8	9
Aluminio NO envase	0,35	0,15	0,50	6	7
Materia orgánica (residuos alimentarios)	11,90	39,60	51,50	394	400
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines		0,01	0,01	0	
Celulosas	8,05	1,15	9,20	360	360
Pañales	14,55		14,55	570	560
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	6,55		6,55	527	530
Textiles (trapos)	6,80	0,10	6,90		
Madera NO envase		0,28	0,28	10	9
Vidrio envase	3,70		3,70	16	16
Vidrio NO envase	0,35	0,01	0,36	1	2
Cerámica	1,40	0,45	1,85	15	17
Papel impreso	5,00	0,75	5,75	45	45
Cartón envase doméstico	14,00	0,85	14,85	293	300
Cartón envase comercial	22,55	0,01	22,56		
Tierra y piedras		0,45	0,45	-	
Cables	0,40	0,05	0,45	-	
Voluminosos (Madera)	13,85		13,85	-	
Resto Material. No clasificable	0,60	2,55	3,15	15	17
TOTAL	**191,50**	**49,27**	**240,77**	**4.000**	**4.071,0**

Tabla 10. Composición de la muestra 7: (T)-V_0-D-15-268

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)		Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material > TAMIZ	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material > TAMIZ
	x ≥ tamiz	x < tamiz		> TAMIZ	< TAMIZ		
Materia orgánica (residuos alimentarios)	11,90	39,60	51,50	924	3075	929	3080
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines		0,01	0,01	0	1		2
TOTAL				924	3076	929	3082
				4000		4011	

Tabla 11. Composición de la muestra 8: (O)-V_0-D-15-268

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material
	x ≥ tamiz	x < tamiz			
PET	12,45	0,01	12,46	169	170,0
PEAD Natural	0,55	0,01	0,56	33	37
PEAD Color	1,45		1,45		
Plástico envases mezcla	10,70	0,75	11,45	369	370
PVC	0,15		0,15	5	7
Plástico NO envase	2,65	1,80	4,45	163	164
Plástico envase comercial / industrial		0,35	0,35	0	
FILM Blanco	13,75		13,75	410	420
FILM Color	16,15	0,30	16,45		
BRIK. Cartón para bebidas	1,25		1,25	25	24
Laminados complejos	0,90	0,25	1,15	52	52
Metales Férricos Imantados	2,55	0,15	2,70		
Acero envase	2,60	0,60	3,20	43	44
Acero NO envase	1,80	0,50	2,30	37	38
Aluminio envase	5,55		5,55	75	80
Aluminio NO envase	1,75	0,01	1,76	24	25
Materia orgánica (residuos alimentarios)	18,60	26,45	45,05	398	398
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	8,30	0,40	8,70	30	33
Celulosas	14,40	3,15	17,55	794	800
Pañales	3,90		3,90	176	200
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	6,00		6,00	590	600
Textiles (trapos)	7,00	0,05	7,05		
Madera NO envase	0,25	0,35	0,60	26	25
Vidrio envase	14,55	0,10	14,65	75	76
Vidrio NO envase	1,80	2,35	4,15	12	15
Cerámica	0,25	0,01	0,26	2	6
Restos de obras menores	1,00	0,30	1,30	24	23
Papel impreso	16,80	1,90	18,70	169	170
Cartón envase doméstico	12,85	0,70	13,55	244	244
Cartón envase comercial	13,40		13,40		
Pilas Ni-Cd		0,30	0,30	-	
Productos quimicos		0,15	0,15	-	
Restos Hospitalarios Punzantes		0,01	0,01	-	
Restos de medicamentos		0,01	0,01	-	
Tierra y piedras		0,25	0,25	-	
Cables		0,05	0,05	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg		0,10	0,10	-	
Tubos Florescentes	0,35		0,35	-	
Resto Material. No clasificable	2,50	7,40	9,90	54	56
TOTAL	**193,65**	**48,61**	**242,26**	**4.000**	**4.077,0**

Tabla 12. Composición de la muestra 9 (T)-V_0-D-15-269

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)		Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material > TAMIZ	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material > TAMIZ
	x ≥ tamiz	x < tamiz		> TAMIZ	< TAMIZ		
Materia orgánica (residuos alimentarios)	18,60	26,45	45,05	1384	1968	1385	1968
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	8,30	0,40	8,70	618	30	617	30
TOTAL				2002	1998	2002	1998
				4000		4000	

Tabla 13. Composición de la muestra 10: (O)-V_0-D-15-269

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material
	x ≥ tamiz	x < tamiz			
PET	9,45		9,45	114	116,0
PEAD Natural	0,40		0,40	27	27
PEAD Color	1,20		1,20		
PEAD negro	0,20		0,20		
Plástico envases mezcla	3,65		3,65	105	110
PVC	0,10		0,10	3	6
Plástico NO envase	10,00	0,65	10,65	347	359
Plástico envase comercial / industrial	0,90		0,90	1	1
FILM Blanco	6,90	0,10	7,00	326	326
FILM Color	20,00		20,00		
BRIK. Cartón para bebidas	2,95		2,95	53	53
Laminados complejos	1,45		1,45	58	60
Metales Ferricos Imantados	1,25	0,60	1,85		
Acero envase	2,15	1,90	4,05	48	55
Acero NO envase	1,55		1,55	22	28
Aluminio envase	2,45	0,40	2,85	698	699
Aluminio envase comercial / industrial	55,00		55,00		
Materia orgánica (residuos alimentarios)	18,40	31,75	50,15	394	394
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	14,75	0,10	14,85	46	46
Celulosas	10,70	0,45	11,15	448	448
Pañales	13,95		13,95	561	562
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	6,70		6,70	499	500
Textiles (trapos)	5,70		5,70		
Vidrio envase	3,70		3,70	17	21
Vidrio NO envase		0,70	0,70	2	3
Cerámica		2,60	2,60	21	22
Restos de obras menores		0,85	0,85	14	16
Papel impreso	9,35		9,35	75	75
Cartón envase doméstico	5,10		5,10	94	96
Cartón envase comercial	6,60		6,60		
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-	
Tierra y piedras		0,80	0,80	-	
Cables	0,40		0,40	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,75		0,75	-	
Tubos Florescentes		0,05	0,05	-	
Voluminosos (Madera)	24,15		24,15	-	
Resto Material. No clasificable	4,85	0,95	5,80	28	30
TOTAL	**243,45**	**41,35**	**284,80**	**4.000**	**4.053,0**

Tabla 14. Composición de la muestra 11: (T)-V_0-D-15-270

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)		Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material > TAMIZ	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material > TAMIZ
	x ≥ tamiz	x < tamiz		> TAMIZ	< TAMIZ		
Materia orgánica (residuos alimentarios)	18,40	31,75	50,15	1132	1954	1134	1954
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	14,75	0,10	14,85	908	6	908	8
TOTAL				2040	1960	2042	1962
				4000		4004	

Tabla 15. Composición de la muestra 12: (O)-V_0-D-15-270

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material
	x ≥ tamiz	x < tamiz			
PET	4,25		4,25	49	58
PEAD Natural	1,05	0,15	1,20	43	45
PEAD Color	1,75	0,10	1,85		
Plástico envases mezcla	5,85	0,20	6,05	167	175
PVC	0,50		0,50	14	18
Plástico NO envase	13,15	1,20	14,35	449	452
FILM Blanco	5,40	0,10	5,50	259	259
FILM Color	15,85	0,95	16,80		
BRIK. Cartón para bebidas	3,50		3,50	61	61
Laminados complejos	1,45	0,45	1,90	74	76
Metales Ferricos Imantados	3,00	0,50	3,50		
Acero envase	4,25	0,80	5,05	58	64
Acero NO envase	2,25	0,30	2,55	35	35
Aluminio envase	0,40	0,30	0,70	8	11
Aluminio NO envase		0,10	0,10	1	1
Materia orgánica (residuos alimentarios)	16,05	49,25	65,30	494	501
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	6,90	0,10	7,00	21	21
Celulosas	8,50	0,45	8,95	346	346
Pañales	11,85		11,85	459	480
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	13,55		13,55	913	929
Textiles (trapos)	10,05		10,05		
Madera NO envase	2,35	0,15	2,50	92	102
Vidrio envase	3,30	0,15	3,45	15	17
Vidrio NO envase		0,95	0,95	2	4
Cerámica		0,80	0,80	6	11
Restos de obras menores	10,45	0,15	10,60	165	180
Papel impreso	7,35	0,30	7,65	59	59
Cartón envase doméstico	9,05	0,10	9,15	190	196
Cartón envase comercial	15,35		15,35		
Pilas Ni-Cd		0,01	0,01	-	
Tierra y piedras	4,60		4,60	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	1,25	0,75	2,00	-	
Voluminosos (Metal)	4,80		4,80	-	
Resto Material. No clasificable	2,85	1,10	3,95	18	20
TOTAL	187,90	58,91	246,81	4.000	4.121,0

Tabla 16. Composición de la muestra 13: (T)-V_0-D-15-273

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)		Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material > TAMIZ	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material > TAMIZ
	x ≥ tamiz	x < tamiz		> TAMIZ	< TAMIZ		
Materia orgánica (residuos alimentarios)	16,05	49,25	65,30	888	2725	888	2726
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	6,90	0,10	7,00	382	6	400	10
TOTAL				1270	2730	1288	2736
				4000		4024	

Tabla 17. Composición de la muestra 14: (O)-V_0-D-15-273

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material
	x ≥ tamiz	x < tamiz			
PET	5,60		5,60	65	68,0
PEAD Natural	0,55		0,55	35	35
PEAD Color	1,90		1,90		
Plástico envases mezcla	7,90	0,75	8,65	240	240
PVC		0,01	0,01	0	
Plástico NO envase	2,20	1,50	3,70	117	118
FILM Blanco	6,20	0,15	6,35	312	312
FILM Color	20,25	0,15	20,40		
BRIK. Cartón para bebidas	1,55		1,55	27	27
Laminados complejos	1,00	0,10	1,10	43	50
Metales Férricos Imantados	0,45	1,95	2,40		
Acero envase	3,40	0,80	4,20	48	48
Acero NO envase	0,95	1,15	2,10	29	34
Aluminio envase	1,00		1,00	12	13
Aluminio NO envase		0,30	0,30	4	7
Materia orgánica (residuos alimentarios)	18,20	57,40	75,60	575	578
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	3,35	0,20	3,55	11	14
Celulosas	11,20	0,90	12,10	471	472
Pañales	20,90		20,90	813	824
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	13,95		13,95	642	660
Textiles (trapos)	2,45	0,10	2,55		
Madera NO envase	3,05	0,30	3,35	124	124
Vidrio envase	2,35	1,20	3,55	16	19
Vidrio NO envase		0,75	0,75	2	7
Cerámica	1,25	0,05	1,30	10	25
Restos de obras menores	5,90	1,75	7,65	119	120
Papel impreso	10,20	0,25	10,45	81	81
Cartón envase doméstico	17,45	0,30	17,75	192	199
Cartón envase comercial	6,95		6,95		
Pilas Ni-Cd		0,01	0,01	-	
Restos Hospitalarios Punzantes		0,01	0,01	-	
Restos de medicamentos		0,35	0,35	-	
Tierra y piedras		0,15	0,15	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,55		0,55	-	
Resto Material. No clasificable	0,85	1,55	2,40	11	12
TOTAL	**171,10**	**70,18**	**241,28**	**4.000**	**4.087,0**

Tabla 18. Composición de la muestra 15: (T)-V_0-D-15-276

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)		Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material
	x ≥ tamiz	x < tamiz		> TAMIZ	< TAMIZ	> TAMIZ	> TAMIZ
Materia orgánica (residuos alimentarios)	18,20	57,40	75,60	920	2901	928	2901
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	3,35	0,20	3,55	169	10	169	11
TOTAL				1089	2911	1097	2912
				4000		4009	

Tabla 19. Composición de la muestra 16: (O)-V_0-D-15-276

	
Imag. 2- Área de caracterización.	Imag. 3- Muestra descargada del camión.

	
Imag. 4- Tamización de muestra.	Imag. 5- Caracterización de muestra.

	
Imag.6- Muestra caracterizada.	Imag. 7- Parte del muestreo de V_0-D-15-263.

	
Imag. 8- Parte del muestreo de V_0-D-15-263.	Imag. 9- Parte del muestreo de V_0-D-15-263.

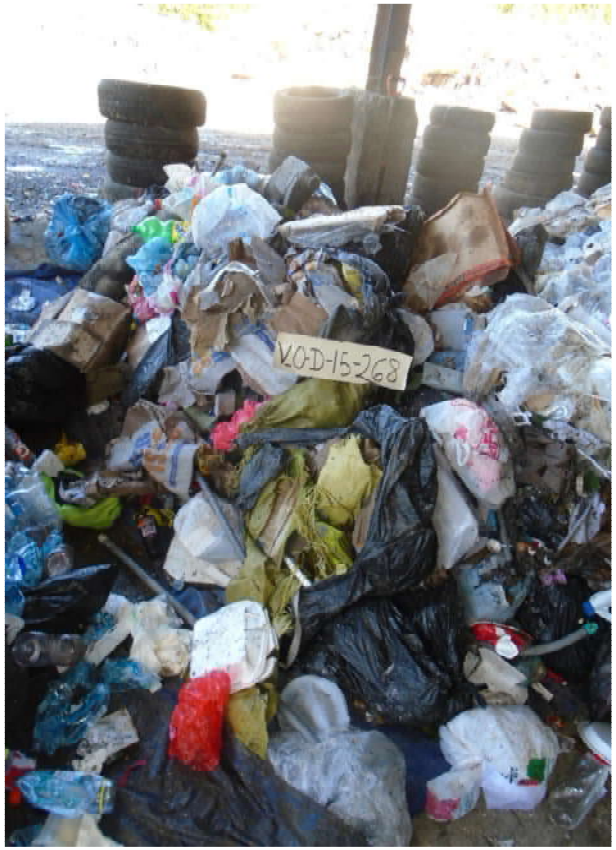
	
Imag. 10- Parte del muestreo de V_0-D-15-263 (acero no envase).	Imag. 11- Parte del muestreo de V_0-D-15-263 (acero no envase).



Imag. 12- Parte del muestreo de V_0-D-15-263 (aluminio no envase).



Imag. 13- Muestra caracterizada V_0-D-15-264.

	
Imag. 14- Muestra caracterizada V_0-D-15-264.	Imag. 15- Muestra para caracterizar V_0-D-15-268.

REPORTE DE ANÁLISIS

VERTEDERO CERRO PATACÓN

PROVINCIA DE PANAMÁ

CADICSA PANAMÁ, S.A.

ANÁLISIS DE MUESTRAS DE RESIDUOS SÓLIDOS

Elaborado por:

AQUATEC Laboratorios Analíticos de Panamá, S.A.

R.U.C. 1188395-1-519623 DV 36

Toma de muestras de residuos sólidos, en Panamá

I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

EMPRESA	***CADICSA Panamá, S.A.***
ACTIVIDAD	Servicios de ingeniería geo territorial.
PROYECTO	Análisis de muestras de residuos sólidos.
CONTACTO	Jesús Vidal.
VERTEDERO	Cerro Patacón. Provincia de Panamá.
FECHA DE MUESTREO	08, 09,11 de Noviembre de 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	09,11 de Noviembre de 2016.
Nº DE INFORME	2016-002.

II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Identificación del LABORATORIO	Identificación DE CADICSA	
3284-16	Vertedero Cerro Patacón M1 Térmica	(T)-V_0-D-14-262
3285-16	Vertedero Cerro Patacón M2 Orgánica	(O)-V_0-D-14-262
3286-16	Vertedero Cerro Patacón M3 Térmica	(T)-V_0-D-15-263
3287-16	Vertedero Cerro Patacón M4 Orgánica	(O)-V_0-D-15-263
3288-16	Vertedero Cerro Patacón M5 Térmica	(T)-V_0-D-15-264
3289-16	Vertedero Cerro Patacón M6 Orgánica	(O)-V_0-D-15-264
3330-16	Vertedero Cerro Patacón M7 Térmica	(T)-V_0-D-15-268
3331-16	Vertedero Cerro Patacón M8 Orgánica	(O)-V_0-D-15-268
3332-16	Vertedero Cerro Patacón M9 Térmica	(T)-V_0-D-15-269
3333-16	Vertedero Cerro Patacón M10 Orgánica	(O)-V_0-D-15-269
3334-16	Vertedero Cerro Patacón M11 Térmica	(T)-V_0-D-15-270

Identificación del LABORATORIO	Identificación DE CADICSA	
3335-16	Vertedero Cerro Patacón M12 Orgánica	(O)-V_0-D-15-270
3341-16	Vertedero Cerro Patacón M13 Térmica	(T)-V_0-D-15-273
3342-16	Vertedero Cerro Patacón M14 Orgánica	(O)-V_0-D-15-273
3343-16	Vertedero Cerro Patacón M15 Térmica	(T)-V_0-D-15-276
3344-16	Vertedero Cerro Patacón M16 Orgánica	(O)-V_0-D-15-276

III. PARÁMETROS A MEDIR

Humedad (%), Densidad (Kg/L), C %, H %, N%, O %, S %, Poder Calorífico Superior (Kcal/Kg), Poder Calorífico Inferior (Kcal/Kg).

IV. RESULTADOS:

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO			
				3284-16 M1 (T)-V_0-D-14-262	3285-16 M2 (O)-V_0-D-14-262	3286-16 M3 (T)-V_0-D-15-263	3287-16 M4 (O)-V_0-D-15-263
Humedad	--	%	AOAC 991.01	32,4	84,0	69,3	78,9
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,718	0,719	0,911	0,899
Carbono	C	%	Walkley	17,4	27,2	38,5	25,5
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	1,3	1,8	2,1	2,9
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,28	0,26	0,21	0,27
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2549,20	1605,28	2686,30	2131,94
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	2345,26	1541,57	2417,67	1876,11

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO			
				3288-16 M5 (T)-V_0-D-15-264	3289-16 M6 (O)-V_0-D-15-264	3330-16 M7 (T)-V_0-D-15-268	3331-16 M8 (O)-V_0-D-15-268
Humedad	--	%	AOAC 991.01	84,2	83,6	81,3	88,3
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,815	0,797	0,907	0,953
Carbono	C	%	Walkley	25,8	11,7	37,7	33,3
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	1,4	0,8	1,5	0,9
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,17	0,16	0,16	0,15
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	1963,07	2210,99	1986,48	2088,70
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	1747,13	1879,34	1688,51	1796,28

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO			
				3332-16 M9 (T)-V_0-D-15-269	3333-16 M10 (O)-V_0-D-15-269	3334-16 M11 (T)-V_0-D-15-270	3335-16 M12 (O)-V_0-D-15-270
Humedad	--	%	AOAC 991.01	85,2	79,3	77,6	69,5
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,831	0,889	0,907	0,889
Carbono	C	%	Walkley	29,1	29,7	33,2	29,3
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	1,2	2,5	1,1	2,3
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,8	0,17	0,13	0,89
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2799,99	2478,26	2276,68	2274,53
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	2576,00	2230,4	1957,94	1978,84

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO			
				3341-16 M13 (T)-V_0-D-15-273	3342-16 M14 (O)-V_0-D-15-273	3343-16 M15 (T)-V_0-D-15-276	3344-16 M16 (O)-V_0-D-15-276
Humedad	--	%	AOAC 991.01	77,4	76,2	78,6	83,7
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,923	0,918	0,913	0,905
Carbono	C	%	Walkley	33,4	31,8	29,2	25,9
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	1,9	0,5	1,4	2,1
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,29	0,55	0,17	0,27
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2762,73	1805,67	3026,89	2237,26
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	2486,46	1661,22	2815,01	2058,30

METODOLOGÍA UTILIZADA POR EL LABORATORIO.

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Humedad	Se utilizó el método AOAC 991.01 que consiste en pesar la muestra tal como llega al laboratorio, luego la misma es calentada en un horno a una temperatura y tiempo definido. Luego se vuelve a pesar y la diferencia con el peso inicial es la cantidad de humedad que contenía.
Densidad	Se utilizó el método AOAC 988.06 que consiste en pesar la cantidad de masa de la muestra que puede ocupar un volumen definido. La relación entre la masa por el volumen que puede ocupar dicha masa nos da la densidad.
Carbono Hidrogeno Oxigeno	Se utilizó el método de Walkley para el carbono, el cual junto con los resultados de azufre y nitrógeno (productos de la combustión) nos permiten calcular por tabulación y derivaciones en tablas termodinámicas los resultados de hidrógeno y oxígeno.
Nitrógeno	Se utilizó el método Kjeldahl el cual consiste en someter la muestra a ebullición con ácido sulfúrico concentrado que efectúa la destrucción oxidativa de la materia orgánica de la muestra y la reducción del nitrógeno orgánico a amoníaco. El amonio es retenido como bisulfato de amonio y es determinado por destilación alcalina y titulación.
Azufre	Se utilizó el método AOAC 963.01 el cual consiste en tratar la muestra con ácido nítrico concentrado hasta digerirla completamente. Luego se da una lectura del azufre elemental en un Espectroscopio de Emisión Atómica Óptico (ICP-OES).
Poder Calorífico Superior	Se utilizó el método ASTM D 240 el cual consiste en el uso de una bomba calorimétrica que permite la determinación del poder calorífico específico de una muestra, llevando a cabo su combustión en atmósfera de oxígeno.
Poder Calorífico Inferior	Se utilizó el método de Dulong, el cual relaciona las siguientes variables: el poder calorífico superior, el calor de condensación del agua, el peso del agua formado por la combustión más la humedad propia del combustible.

VERTEDERO
CERRO PATACÓN
PROVINCIA PANAMÁ



Toma de muestras de residuos sólidos, en Panamá

Nombre del vertedero: Cerro Patacón.

Fecha y Hora de la visita: 21, 24 y 25/11/2016. Hora: 12:30 pm, 10:30 am y 8:00 am respectivamente.

Personal responsable del muestreo: Airam Margaret Clemant Carrión, Norman Yesid Obregón Solar.

Descripción de la muestra

Descripción	Tipo de Muestra	Origen de la muestra	Fecha de Descarga	N° de Sub-muestras/ Tipologías
(R)-V_0-D-17-305 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 1: San Miguelito, Urb. El Bosque	21/11/2016	28/37
(M)-V_0-D-17-305 Muestra Térmica Masa	Compuesta			32/37
(E)-V_0-D-17-305 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			28/37
(R)-V_0-D-17-306 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 2: San Miguelito, Nueva Libia	21/11/2016	28/36
(M)-V_0-D-17-306 Muestra Térmica Masa	Compuesta			32/36
(E)-V_0-D-17-306 Muestra Térmica Enriquecida AE	Compuesta			28/36

Tabla 1. Descripción de las muestras de residuos sólidos captadas el 21/11/2016.

Descripción	Tipo de Muestra	Origen de la muestra	Fecha de Descarga	N° de Sub-muestras/ Tipologías
(R)-V_0-D-17-310 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 3: San Miguelito	23/11/2016	29/33
(M)-V_0-D-17-310 Muestra Térmica Masa	Compuesta			33/33
(E)-V_0-D-17-310 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			29/33
(R)-V_0-D-17-311 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 4: Concepción	24/11/2016	29/33
(M)-V_0-D-17-311 Muestra Térmica Masa	Compuesta			33/33
(E)-V_0-D-17-311 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			29/33

Tabla 2. Descripción de las muestras de residuos sólidos captadas el 24/11/2016.

Descripción	Tipo de Muestra	Origen de la muestra	Fecha de Descarga	N° de Sub-muestras/ Tipologías
(R)-V_0-D-17-313 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 5: Chilibre	24/11/2016	29/39
(M)-V_0-D-17-313 Muestra Térmica Masa	Compuesta			33/39
(E)-V_0-D-17-313 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			29/39
(R)-V_0-D-17-315 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 6: San Felipe	25/11/2016	28/37
(M)-V_0-D-17-315 Muestra Térmica Masa	Compuesta			32/37
(E)-V_0-D-17-315 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			28/37
(R)-V_0-D-17-314 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 7: Tocumen	24/11/2016	28/33
(M)-V_0-D-17-314 Muestra Térmica Masa	Compuesta			32/33
(E)-V_0-D-17-314 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			28/33

Tabla 3. Descripción de las muestras de residuos sólidos captadas el 25/11/2016.

Coordenadas del punto de muestreo

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X-657932.30 m	Y-1000521.45 m	Proyección U.T.M. HUSO 17 DATUM WGS84
Coordenadas geográficas	N-09°02´54.5´´	W-079°33´46.9´´	

Tabla 4. Coordenadas de la zona de muestreo.

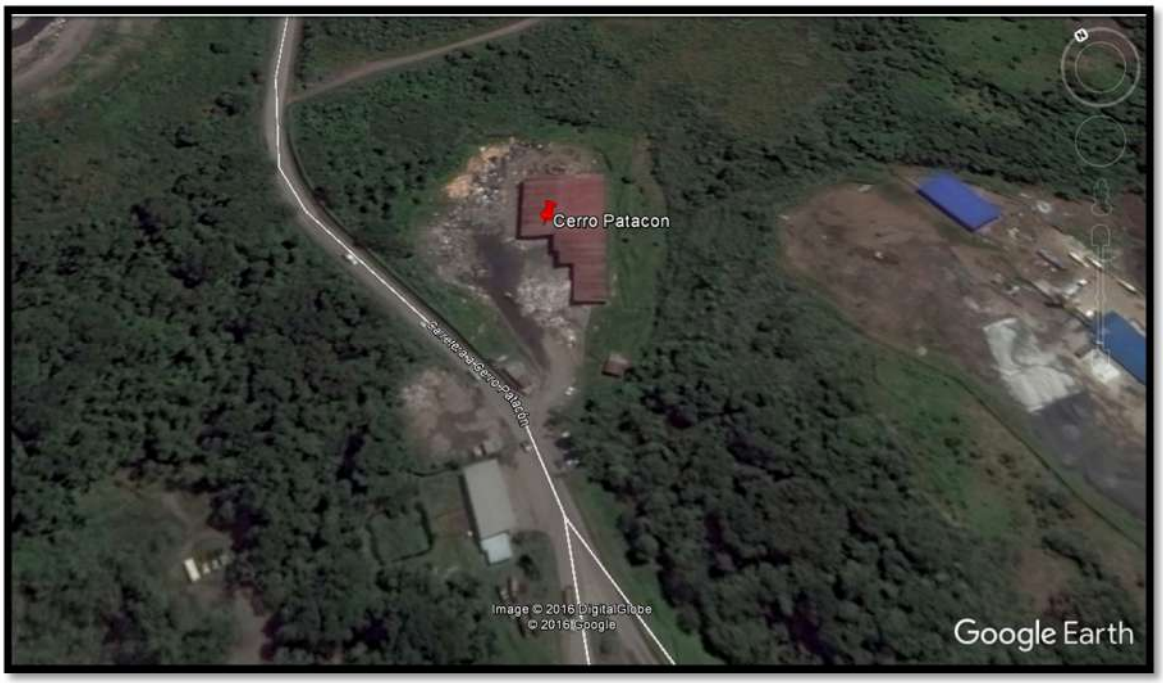


Imagen 1. Vista satélite de la zona de cuarteo y muestreo.

Descripción del área de caracterización

Las caracterizaciones se realizaron en un galpón techado con piso de cemento ubicado en la entrada del vertedero como se observa en la imagen 1. Todas las muestras tomadas provenían de caracterizaciones realizadas en ése galpón y sobre lonas plásticas.

Normalmente en este vertedero se realizan seis caracterizaciones diarias a excepción de los días lunes en los cuales se realizan diez. Cada una de las descargas caracterizadas se separa y se identifica con la nomenclatura definida por INECO, siendo codificada para este vertedero como V_0.

Descripción del procedimiento de muestreo

Tal como se muestra en la tabla 5, en el vertedero de Cerro Patacón se ha realizado la colecta de 21 muestras especiales, en las cuales se identifican tres clasificaciones por cada caracterización:

1. Proceso Térmico Rechazo AE: identificada con la letra (R).
2. Proceso Térmico Masa AE: identificadas con la letra (M).
3. Proceso Térmico Enriquecido AE: identificadas con la letra (E).

A diferencia del muestreo inicial de residuos sólidos realizado en el vertedero Cerro Patacón, donde se clasificaban en procesos térmicos y procesos orgánicos por cada caracterización, en las muestras especiales se tomaron tres colectas (03) por cada caracterización. Además, se presentó el caso en algunas muestras donde se solicitaba pesar gramos de tipologías que no se encontraban dentro de su caracterización, y por ende se buscó dichas tipologías en otras caracterizaciones para completar el gramaje solicitado.

En la tabla 5 se observan un total de 21 muestras captadas, provenientes de la caracterización de siete (07) descargas realizadas en los días 21, 23, 24 y 25/11/2016, de las cuales tres descargas ocurrieron en días consecutivos (23,24 y 25/11/2016).

Fecha de Muestreo	Muestras Tomadas	Sub-muestras tomadas	Nomenclatura de la muestra	Hora de muestreo	Fecha de descarga del camión	Hora de descarga	Fecha de caracterización	Hora de caracterización	Origen de descarga
21/11/2016	6	28 (R)	(R)-V_0-D-17-305	1:00 pm-2:30 pm	21/11/2016	7:19 am	21/11/2016	10:00 am-12:50 pm	San Miguelito, Urb. El Bosque
		32 (M)	(M)-V_0-D-17-305						
		28 (E)	(E)-V_0-D-17-305						
		28 (R)	(R)-V_0-D-17-306	4:30 pm-6:30 pm	21/11/2016	7:38 am	21/11/2016	7:38 am-12:27 pm	San Miguelito, Nueva Librada
		32 (M)	(M)-V_0-D-17-306						
		28 (E)	(E)-V_0-D-17-306						
24/11/2016	6	29 (R)	(R)-V_0-D-17-310	11:30 am-1:00 pm	23/11/2016	1:00 pm	24/11/2016	8:00 am-11:30 am	San Miguelito
		33 (M)	(M)-V_0-D-17-310						
		29 (E)	(E)-V_0-D-17-310						
		29 (R)	(R)-V_0-D-17-311	3:30 pm-4:40 pm	24/11/2016	9:00 am	24/11/2016	10:23 am-1:56 pm	Concepción
		33 (M)	(M)-V_0-D-17-311						
		29 (E)	(E)-V_0-D-17-311						
25/11/2016	9	29 (R)	(R)-V_0-D-17-313	9:30 am-11:00 am	24/11/2016	ND	24/11/2016	12:35 pm	Chilibre
		33 (M)	(M)-V_0-D-17-313						
		29 (E)	(E)-V_0-D-17-313						
		28 (R)	(R)-V_0-D-17-315	1:30 pm-2:40 pm	25/11/2016	10:01 am	25/11/2016	10:01 am-1:00 pm	San Felipe
		32 (M)	(M)-V_0-D-17-315						
		28 (E)	(E)-V_0-D-17-315						
		28 (R)	(R)-V_0-D-17-314	2:40 pm-4:00 pm	24/11/2016	4:59 pm	25/11/2016	8:30 pm	Tocumen
		32 (M)	(M)-V_0-D-17-314						
		28 (E)	(E)-V_0-D-17-314						

Tabla 5. Resumen de las muestras tomadas.

De todas las muestras colectadas, sólo 15 fueron caracterizadas el mismo día de la descarga de camión [(R)-V_0-D-17-305, (M)-V_0-D-17-305, (E)-V_0-D-17-305, (R)-V_0-D-17-306, (M)-V_0-D-17-306, (E)-V_0-D-17-306, (R)-V_0-D-17-311, (M)-V_0-D-17-311, (E)-V_0-D-17-311, (R)-V_0-D-17-313, (M)-V_0-D-17-313, (E)-V_0-D-17-313, (R)-V_0-D-17-315, (M)-V_0-D-17-315 y (E)-V_0-D-17-315] y 06 muestras fueron caracterizadas al día siguiente de su ingreso al vertedero [(R)-V_0-D-17-310, (M)-V_0-D-17-310, (E)-V_0-D-17-310, (R)-V_0-D-17-314, (M)-V_0-D-17-314 y (E)-V_0-D-17-314].

Por otra parte, de las 21 muestras captadas, 12 fueron tomadas el mismo día de su ingreso al vertedero [(R)-V_0-D-17-305, (M)-V_0-D-17-305, (E)-V_0-D-17-305, (R)-V_0-D-17-306, (M)-V_0-D-17-306, (E)-V_0-D-17-306, (R)-V_0-D-17-311, (M)-V_0-D-17-311, (E)-V_0-D-17-311, (R)-V_0-D-17-315, (M)-V_0-D-17-315 y (E)-V_0-D-17-315] y 09 muestras fueron tomadas el día siguiente de su ingreso al vertedero [(R)-V_0-D-17-310, (M)-V_0-D-17-310, (E)-V_0-D-17-310, (R)-V_0-D-17-313, (M)-V_0-D-17-313 y (E)-V_0-D-17-313, (R)-V_0-D-17-314, (M)-V_0-D-17-314 y (E)-V_0-D-17-314].

Así mismo, se observa que de las 21 muestras, 18 fueron tomadas el mismo día de su caracterización a excepción de 3 muestras, (R)-V_0-D-17-313, (M)-V_0-D-17-313 y (E)-V_0-D-17-313, las cuales se colectaron al día siguiente de su caracterización.

La colecta de cada muestra se inicio por la tipología de Materia orgánica (Residuos alimentarios) para así conservarla lo más pronto posible a baja temperatura, introduciendo dichas muestras en bolsas de polietileno con cierre hermético y refrigeradas a una temperatura de 2,3 ℃. Las demás

tipologías de cada muestra fueron introducidas en una bolsa de polietileno con cinta para cierre. En el caso de las muestras identificadas con la nomenclatura (M), contaban con Pilas de Niquel-Cadmio dentro de su composición, por lo cual se colocaron cada una por separado en bolsas pequeñas de polietileno con cierre hermético. Todas las muestras almacenadas y trasladadas evitando la exposición al sol.

Condiciones de tiempo

Durante la colecta de todas las muestras se registraron temperaturas entre 26 y 28℃.

Durante el muestreo realizado el día 21/11/2016 se registraron precipitaciones de lluvia. Sin embargo esto no afectó el muestreo debido a que el área destinada a la caracterización era amplia y techada.

Cantidad y composición de la muestra

La cantidad y composición de cada muestra tomada se determinó en base a los resultados de las caracterizaciones realizadas. La numerología de la cantidad de muestras especiales, inicia con la muestra número 17 en secuencia a la cantidad de muestras realizadas en el vertedero Cerro Patacón. (Ver tablas 6-26).

- ✓ La muestra especial 1 (Muestra #17, (R)-V_0-D-17-305) estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de 37 tipologías identificadas durante la caracterización de la primera descarga (camión 1 proveniente de San Miguelito, Urb. El Bosque). La composición de la muestra #17 se detalla en la tabla 6. Se observa que sólo 01 sub-muestra fue captada de otras caracterizaciones y 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #17 no se encontró en otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 2 (Muestra #18, (M)-V_0-D-17-305) estaba compuesta por 32 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 37 tipologías identificadas durante la caracterización de la primera descarga (camión 1 proveniente de San Miguelito, Urb. El Bosque). La composición de la muestra #18 se detalla en la tabla 7. Se observa que sólo 01 sub-muestra fue captada de otras caracterizaciones y 02 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #18 no se encontraron en otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 3 (Muestra #19, (E)-V_0-D-17-305) estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 37 tipologías identificadas durante la caracterización de la primera descarga (camión 1 proveniente de San Miguelito, Urb. El Bosque). La composición de la muestra #19 se detalla en la tabla 8. Se observa que sólo 01 sub-muestra fue captada de otras caracterizaciones y 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #19 no se encontró dentro de otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 4 (Muestra #20, (R)-V_0-D-17-306) estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 36 tipologías identificadas durante la caracterización de la segunda descarga (camión 2 proveniente de San Miguelito, Nueva Libia). La composición de la muestra #20 se detalla en la tabla 9. Se observa que sólo 02 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones y 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #20 no se encontró en otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 5 (Muestra #21, (M)-V_0-D-17-306) estaba compuesta por 32 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 36 tipologías identificadas durante la caracterización de la segunda descarga (camión 2 proveniente de San Miguelito, Nueva Libia). La composición de la muestra #21 se detalla en la tabla 10. Se observa que sólo 02 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones y 02 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #21 no se encontraron en otras caracterizaciones.

- ✓ La muestra especial 6 (Muestra #22, (E)-V_0-D-17-306) estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 36 tipologías identificadas durante la caracterización de la segunda descarga (camión 2 proveniente de San Miguelito, Nueva Libia). La composición de la muestra #22 se detalla en la tabla 11. Se observa que sólo 02 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones y 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #22 no se encontró en otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 7 (Muestra #23, (R)-V_0-D-17-310) estaba compuesta por 29 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la tercera descarga (camión 3 proveniente de San Miguelito). La composición de la muestra #23 se detalla en la tabla 12. Se observa que sólo 04 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 8 (Muestra #24, (M)-V_0-D-17-310) estaba compuesta por 33 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la tercera descarga (camión 3 proveniente de San Miguelito). La composición de la muestra #24 se detalla en la tabla 13. Se observa que sólo 04 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 9 (Muestra #25, (E)-V_0-D-17-310) estaba compuesta por 29 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la tercera descarga (camión 3 proveniente de San Miguelito). La composición de la muestra #25 se detalla en la tabla 14. Se observa que sólo 04 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 10 (Muestra #26, (R)-V_0-D-17-311) estaba compuesta por 29 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la cuarta descarga (camión 4 proveniente de Concepción). La composición de la muestra #26 se detalla en la tabla 15. Se observa que sólo 03 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 11 (Muestra #27, (M)-V_0-D-17-311) estaba compuesta por 33 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la cuarta descarga (camión 4 proveniente de Concepción). La composición de la muestra #27 se detalla en la tabla 16. Se observa que sólo 04 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 12 (Muestra #28, (E)-V_0-D-17-311) estaba compuesta por 29 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la cuarta descarga (camión 4 proveniente de Concepción). La composición de la muestra #28 se detalla en la tabla 17. Se observa que sólo 03 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 13 (Muestra #29, (R)-V_0-D-17-313) estaba compuesta por 29 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 39 tipologías identificadas durante la caracterización de la quinta descarga (camión 5 proveniente de Chilibre). La composición de la muestra #29 se detalla en la tabla 18. Se observa que sólo 03 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 14 (Muestra #30, (M)-V_0-D-17-313) estaba compuesta por 33 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 39 tipologías identificadas durante la caracterización de la quinta descarga (camión 5 proveniente de Chilibre). La composición de la muestra #30 se detalla en la tabla 19. Se observa que sólo 03 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 15 (Muestra #31, (E)-V_0-D-17-313) estaba compuesta por 29 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 39 tipologías identificadas durante la caracterización de la quinta descarga (camión 5 proveniente de Chilibre). La composición de la muestra #31 se detalla en la tabla 20. Se observa que sólo 03 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓
- ✓ La muestra especial 16 (Muestra #32, (R)-V_0-D-17-315) estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 37 tipologías identificadas durante la

caracterización de la sexta descarga (camión 6 proveniente de San Felipe). La composición de la muestra #32 se detalla en la tabla 21. Se observa que sólo 01 sub-muestras fue captada de otras caracterizaciones y 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #32 no se encontró en otras caracterizaciones.

- ✓ La muestra especial 17 (Muestra #33, (M)-V_0-D-17-315) estaba compuesta por 32 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 37 tipologías identificadas durante la caracterización de la sexta descarga (camión 6 proveniente de San Felipe). La composición de la muestra #33 se detalla en la tabla 22. Se observa que sólo 02 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones y 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #33 no se encontró en otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 18 (Muestra #34, (E)-V_0-D-17-315) estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 37 tipologías identificadas durante la caracterización de la sexta descarga (camión 6 proveniente de San Felipe). La composición de la muestra #34 se detalla en la tabla 23. Se observa que sólo 01 sub-muestras fue captada de otras caracterizaciones y 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #32 no se encontró en otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 19 (Muestra #35, (R)-V_0-D-17-314) estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la séptima descarga (camión 7 proveniente de Tocumen). La composición de la muestra #35 se detalla en la tabla 24. Se observa que sólo 04 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones y 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #35 no se encontró en otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 20 (Muestra #36, (M)-V_0-D-17-314) estaba compuesta por 32 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la séptima descarga (camión 7 proveniente de Tocumen). La composición de la muestra #36 se detalla en la tabla 25. Se observa que sólo 05 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones y 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #36 no se encontró en otras caracterizaciones.
- ✓ La muestra especial 21 (Muestra #37, (E)-V_0-D-17-314) estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la séptima descarga (camión 7 proveniente de Tocumen). La composición de la muestra #37 se detalla en la tabla 26. Se observa que sólo 04 sub-muestras fueron captadas de otras caracterizaciones y 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición de la muestra #37 no se encontró en otras caracterizaciones.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,00		3,00	51	54,0	
PEAD Natural	0,70	0,10	0,80	34	38	
PEAD Color	0,85		0,85			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	13,70	0,01	13,71	439	438	
PVC			0,00	6	6	Se tomó esta muestra de otra caracterizacion
Plástico NO envase	3,40	0,45	3,85	197	198	
Plástico envase comercial / industrial		0,75	0,75	3	4	
FILM Blanco	1,90	0,10	2,00	324	329	
FILM Color	17,45		17,45			
FILM Comercial/Industrial		0,01	0,01			
BRIK. Cartón para bebidas	1,70		1,70	37	38	
Laminados complejos	1,80		1,80	88	92	
Metales Ferricos Imantados	1,55	0,30	1,85			
Acero envase	2,55	0,25	2,80	44	44	
Acero NO envase	1,65		1,65	39	45	
Aluminio envase	1,90		1,90	27	27	
Aluminio NO envase		0,65	0,65	10	10	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	6,20	29,85	36,05	339	337	Sólo se tomó muestra de menor tamiz ya que la de mayor tamiz se encontraba en avanzado estado de descomposicion y fue desechada por los caracterizadores antes de realizar la colecta
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	20,00	26,70	46,70	139	140	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	33,90		33,90	379	379	
Celulosas	7,30		7,30	501	506	
Pañales	5,40		5,40	219	225	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)			0,00	364	373	
Textiles (trapos)	7,40		7,40			
Cuero			0,00	11	-	No se encontró esta tipologia dentro de las demás caracterizaciones
Madera NO envase		0,35	0,35	184	185	
Madera envase			0,00	14	14	Se colectó de la tipología: Madera no envase.
Vidrio envase	3,60		3,60	21	28	
Vidrio NO envase		0,30	0,30	1	2	
Cerámica		0,85	0,85	12	18	
Restos de obras menores	2,35		2,35	62	71	
Papel impreso	10,60	0,80	11,40	122	129	
Cartón envase doméstico	4,70	0,10	4,80	313	313	
Cartón envase comercial	20,95		20,95			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	-		
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-		
Restos de medicamentos		0,05	0,05	-		
Tierra y piedras	4,35	0,05	4,40	-		
Cables		0,05	0,05	-		
Voluminosos (Madera)	6,65		6,65	-		
Resto Material. No clasificable	2,50	1,70	4,20	23	25	
TOTAL	**186,50**	**63,22**	**249,72**	**4.000**	**4.068,0**	

Tabla 6. Composición de la muestra especial 1: (R)-V_0-D-17-305.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,00		3,00	59	59,0	
PEAD Natural	0,70	0,10	0,80			
PEAD Color	0,85		0,85	31	39	
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	13,70	0,01	13,71	202	204	
PVC			0,00	3	4	Se tomó de otra caracterizacion
Plástico NO envase	3,40	0,45	3,85	85	87	
Plástico envase comercial / industrial		0,75	0,75	36	39	
FILM Blanco	1,90	0,10	2,00			
FILM Color	17,45		17,45	370	374	
FILM Comercial/Industrial		0,01	0,01			
BRIK. Cartón para bebidas	1,70		1,70	27	29	
Laminados complejos	1,80		1,80	29	31	
Metales Ferricos Imantados	1,55	0,30	1,85			
Acero envase	2,55	0,25	2,80	50	59	
Acero NO envase	1,65		1,65	38	34	
Aluminio envase	1,90		1,90	30	35	
Aluminio NO envase		0,65	0,65	11	11	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	6,20	29,85	36,05	577	582	Sólo se tomó muestra de menor tamiz ya que la de mayor tamiz se encontraba en avanzado estado de descomposicion y fue desechada por los caracterizadores antes de realizar la colecta
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	20,00	26,70	46,70	567	568	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	33,90		33,90	394	394	
Celulosas	7,30		7,30	177	178	
Pañales	5,40		5,40	70	73	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)			0,00	122	126	
Textiles (trapos)	7,40		7,40			
Cuero			0,00	4	-	No se encontró esta tipologia dentro de las demás caracterizaciones
Madera NO envase		0,35	0,35	76	76	
Madera envase			0,00	7	7	Se colectó de la tipología: Madera no envase.
Vidrio envase	3,60		3,60	64	66	
Vidrio NO envase		0,30	0,30	8	8	
Cerámica		0,85	0,85	21	26	
Restos de obras menores	2,35		2,35	55	55	
Papel impreso	10,60	0,80	11,40	206	207	
Cartón envase doméstico	4,70	0,10	4,80	544	555	
Cartón envase comercial	20,95		20,95			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	1	24	No se pudo disminuir el peso de esta tipologia. Por lo tanto se tomó la Pila tal cual su tamaño original
Pilas botón			0,00	2	-	No se encontró esta tipologia dentro de las demás caracterizaciones
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-		
Restos de medicamentos		0,05	0,05	6	7	
Tierra y piedras	4,35	0,05	4,40	60	60	
Cables		0,05	0,05	1	2	
Voluminosos (Madera)	6,65		6,65	-		
Resto Material. No clasificable	2,50	1,70	4,20	65	69	
TOTAL	**186,50**	**63,22**	**249,72**	**4.000**	**4.088,0**	

Tabla 7. Composición de la muestra especial 2: (M)-V_0-D-17-305.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,00		3,00	34	33,0	
PEAD Natural	0,70	0,10	0,80			
PEAD Color	0,85		0,85	22	22	
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	13,70	0,01	13,71	297	302	
PVC			0,00	4	4	Se tomó de otra caracterizacion
Plástico NO envase	3,40	0,45	3,85	130	129	
Plástico envase comercial / industrial		0,75	0,75	2	5	
FILM Blanco	1,90	0,10	2,00			
FILM Color	17,45		17,45	718	725	
FILM Comercial/Industrial		0,01	0,01			
BRIK. Cartón para bebidas	1,70		1,70	25	26	
Laminados complejos	1,80		1,80	59	59	
Metales Ferricos Imantados	1,55	0,30	1,85			
Acero envase	2,55	0,25	2,80	29	34	
Acero NO envase	1,65		1,65	26	30	
Aluminio envase	1,90		1,90	18	19	
Aluminio NO envase		0,65	0,65	7	8	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	6,20	29,85	36,05	228	232	Sólo se tomó muestra de menor tamiz ya que la de mayor tamiz se encontraba en avanzado estado de descomposicion y fue desechada por los caracterizadores antes de realizar la colecta
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	20,00	26,70	46,70	95	95	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	33,90		33,90	261	265	
Celulosas	7,30		7,30	329	330	
Pañales	5,40		5,40	149	151	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)			0,00	244	248	
Textiles (trapos)	7,40		7,40			
Cuero			0,00	7	-	No se encontró esta tipologia dentro de las demás caracterizaciones
Madera NO envase		0,35	0,35	114	119	
Madera envase			0,00	9	10	Se colectó de la tipología: Madera no envase.
Vidrio envase	3,60		3,60	14	18	
Vidrio NO envase		0,30	0,30	1	4	
Cerámica		0,85	0,85	8	8	
Restos de obras menores	2,35		2,35	41	47	
Papel impreso	10,60	0,80	11,40	81	81	
Cartón envase doméstico	4,70	0,10	4,80	1.034	1.035	
Cartón envase comercial	20,95		20,95			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	-		
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-		
Restos de medicamentos		0,05	0,05	-		
Tierra y piedras	4,35	0,05	4,40	-		
Cables		0,05	0,05	-		
Voluminosos (Madera)	6,65		6,65	-		
Resto Material. No clasificable	2,50	1,70	4,20	16	18	
TOTAL	**186,50**	**63,22**	**249,72**	**4.000**	**4.057,0**	

Tabla 8. Composición de la muestra especial 3: (E)-V_0-D-17-305.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,15		3,15	54	55,0	
PEAD Natural	0,40		0,40	45	44	
PEAD Color	1,30		1,30			
PEAD negro	0,75		0,75			
Plástico envases mezcla	4,90	2,81	7,71	284	284	
PVC		0,01	0,01	6	7	
Plástico NO envase	5,15	0,40	5,55	250	253	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	2	2	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	4,45	0,05	4,50	331	336	
FILM Color	15,20	0,10	15,30			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,05		2,05	43	45	
Laminados complejos	0,95	0,05	1,00	59	58	
Metales Férricos Imantados	**3,10**	**0,15**	**3,25**			
Acero envase	2,90	0,10	3,00	46	51	
Acero NO envase	1,50	0,16	1,66	39	42	
Aluminio envase	1,00	0,05	1,05	18	20	
Aluminio NO envase	0,35	0,11	0,46	8	8	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	41,90	12,80	54,70	479	479	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	11,05	41,90	52,95	159	164	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	3	4	Se tomó de otra caracterizacion
Celulosas	10,85	3,10	13,95	754	756	
Pañales	8,60		8,60	342	348	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	2,05		2,05	296	300	
Textiles (trapos)	3,20	0,25	3,45			
Cuero			0,00	11	-	No se encontró esta tipologia dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase		0,05	0,05	173	179	
Madera envase			0,00	14	15	Se colectó de la tipología: Madera no envase.
Vidrio envase	9,95		9,95	49	58	
Vidrio NO envase		0,35	0,35	2	4	
Cerámica		0,20	0,20	7	10	
Restos de obras menores		0,05	0,05	28	30	
Papel impreso	20,45	0,50	20,95	194	195	
Cartón envase doméstico	9,75	0,35	10,10	284	300	
Cartón envase comercial	11,40		11,40			
Pilas Ni-Cd		0,01	0,01	-		
Restos de medicamentos		0,01	0,01	-		
Tierra y piedras		0,01	0,01	-		
Cables	0,15		0,15	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg		0,05	0,05	-		
Resto Material. No clasificable	2,95	0,70	3,65	21	24	
TOTAL	**176,35**	**64,17**	**240,52**	**4.000**	**4.071,0**	

Tabla 9. Composición de la muestra especial 4: (R)-V_0-D-17-306.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,15		3,15	61	61,0	
PEAD Natural	0,40		0,40	41	45	
PEAD Color	1,30		1,30			
PEAD negro	0,75		0,75			
Plástico envases mezcla	4,90	2,81	7,71	134	135	
PVC		0,01	0,01	4	5	
Plástico NO envase	5,15	0,40	5,55	105	109	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	28	28	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	4,45	0,05	4,50	376	385	
FILM Color	15,20	0,10	15,30			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,05		2,05	31	34	
Laminados complejos	0,95	0,05	1,00	20	20	
Metales Ferricos Imantados	3,10	0,15	3,25			
Acero envase	2,90	0,10	3,00	53	55	
Acero NO envase	1,50	0,16	1,66	38	39	
Aluminio envase	1,00	0,05	1,05	20	20	
Aluminio NO envase	0,35	0,11	0,46	9	11	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	41,90	12,80	54,70	798	799	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	11,05	41,90	52,95	646	646	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	4	7	Se tomó de otra caracterizacion
Celulosas	10,85	3,10	13,95	256	259	
Pañales	8,60		8,60	108	110	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	2,05		2,05	100	103	
Textiles (trapos)	3,20	0,25	3,45			
Cuero			0,00	4	-	No se encontró esta tipologia dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase		0,05	0,05	73	79	
Madera envase			0,00	7	9	Se colectó de la tipología: Madera no envase.
Vidrio envase	9,95		9,95	138	142	
Vidrio NO envase		0,35	0,35	9	11	
Cerámica		0,20	0,20	13	16	
Restos de obras menores		0,05	0,05	28	30	
Papel impreso	20,45	0,50	20,95	319	320	
Cartón envase doméstico	9,75	0,35	10,10	497	498	
Cartón envase comercial	11,40		11,40			
Pilas Ni-Cd		0,01	0,01	1	10	No se pudo disminuir el peso de esta tipologia. Por lo tanto se tomo la Pila tal cual su tamaño original
Pilas botón			0,00	2	-	No se encontró esta tipologia dentro de las caracterizaciones
Restos de medicamentos		0,01	0,01	6	23	Medicamento en polvo en envase de vidrio. Se tomo la muestra tal cual su tamaño original
Tierra y piedras		0,01	0,01	10	10	
Cables	0,15		0,15	3	3	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg		0,05	0,05	-		
Resto Material. No clasificable	2,95	0,70	3,65	59	65	
TOTAL	**176,35**	**64,17**	**240,52**	**4.000**	**4.087,0**	

Tabla 10. Composición de la muestra especial 5: (M)-V_0-D-17-306.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x > tamiz	x < tamiz				
PET	3,15		3,15	36	48,0	
PEAD Natural	0,40		0,40	31	31	
PEAD Color	1,30		1,30			
PEAD negro	0,75		0,75			
Plástico envases mezcla	4,90	2,81	7,71	194	194	
PVC		0,01	0,01	4	4	
Plástico NO envase	5,15	0,40	5,55	169	170	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	1	2	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	4,45	0,05	4,50	747	749	
FILM Color	15,20	0,10	15,30			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,05		2,05	30	35	
Laminados complejos	0,95	0,05	1,00	40	47	
Metales Férricos Imantados	**3,10**	**0,15**	**3,25**			
Acero envase	2,90	0,10	3,00	31	38	
Acero NO envase	1,50	0,16	1,66	26	26	
Aluminio envase	1,00	0,05	1,05	12	14	
Aluminio NO envase	0,35	0,11	0,46	5	5	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	41,90	12,80	54,70	331	330	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	11,05	41,90	52,95	111	118	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	2	4	Se tomó de otra caracterizacion
Celulosas	10,85	3,10	13,95	512	517	
Pañales	8,60		8,60	240	248	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	2,05		2,05	201	212	
Textiles (trapos)	3,20	0,25	3,45			
Cuero			0,00	7	-	No se encontró esta tipologia dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase		0,05	0,05	107	107	
Madera envase			0,00	9	12	Se colectó de la tipología: Madera no envase.
Vidrio envase	9,95		9,95	34	35	
Vidrio NO envase		0,35	0,35	1	2	
Cerámica		0,20	0,20	5	8	
Restos de obras menores		0,05	0,05	18	19	
Papel impreso	20,45	0,50	20,95	134	134	
Cartón envase doméstico	9,75	0,35	10,10	948	957	
Cartón envase comercial	11,40		11,40			
Pilas Ni-Cd		0,01	0,01	-		
Restos de medicamentos		0,01	0,01	-		
Tierra y piedras		0,01	0,01	-		
Cables	0,15		0,15	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg		0,05	0,05	-		
Resto Material. No clasificable	2,95	0,70	3,65	15	16	
TOTAL	**176,35**	**64,17**	**240,52**	**4.000**	**4.082,0**	

Tabla 11. Composición de la muestra especial 6: (E)-V_0-D-17-306.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,60		3,60	58	59,0	
PEAD Natural	0,05		0,05	19	19	
PEAD Color	0,50		0,50			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	4,25		4,25	189	189	
PVC			0,00	6	6	Se tomó de otra caracterizacion
Plástico NO envase	3,40		3,40	182	184	
Plástico envase comercial / industrial	0,60		0,60	3	3	
FILM Blanco	1,85		1,85	274	275	
FILM Color	13,20		13,20			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,15		2,15	44	50	
Laminados complejos	0,95		0,95	56	56	
Metales Férricos Imantados	**1,30**	**0,55**	**1,85**			
Acero envase	3,05	0,60	3,65	53	57	
Acero NO envase	2,05	0,05	2,10	45	48	
Aluminio envase	0,30		0,30	9	9	
Aluminio NO envase		0,20	0,20	5	7	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	8,05	20,65	28,70	284	285	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	6,20	0,01	6,21	23	23	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	1,65		1,65	21	23	
Celulosas	6,05		6,05	453	457	
Pañales	30,70		30,70	1.146	1.148	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	10,60		10,60	529	536	
Textiles (trapos)	1,35		1,35			
Cuero			0,00	11	11	Se tomó de otra caracterizacion
Madera NO envase	2,15	0,40	2,55	261	261	
Madera envase			0,00	14	15	Se tomó de otra caracterizacion
Vidrio envase	1,75	0,10	1,85	14	17	
Vidrio NO envase	0,10		0,10	1	2	
Cerámica	0,25	0,10	0,35	8	10	
Restos de obras menores			0,00	28	27	Se tomó de otra caracterizacion
Papel impreso	4,15		4,15	68	68	
Cartón envase doméstico	4,85		4,85	185	185	
Cartón envase comercial	3,60		3,60			
Tierra y piedras	0,55	0,10	0,65	-		
Cables	0,30		0,30	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg		0,05	0,05	-		
Resto Material. No clasificable	1,45	0,70	2,15	14	15	
TOTAL	**119,70**	**22,96**	**142,66**	**4.000**	**4.045,0**	

Tabla 12. Composición de la muestra especial 7: (R)-V_0-D-17-310.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,60		3,60	95	97,0	
PEAD Natural	0,05		0,05	23	24	
PEAD Color	0,50		0,50			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	4,25		4,25	127	132	
PVC			0,00	3	3	Se tomó de otra caracterizacion
Plástico NO envase	3,40		3,40	107	108	
Plástico envase comercial / industrial	0,60		0,60	40	45	
FILM Blanco	1,85		1,85	441	441	
FILM Color	13,20		13,20			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,15		2,15	50	51	
Laminados complejos	0,95		0,95	27	28	
Metales Férricos Imantados	**1,30**	**0,55**	**1,85**			
Acero envase	3,05	0,60	3,65	89	96	
Acero NO envase	2,05	0,05	2,10	60	61	
Aluminio envase	0,30		0,30	14	14	
Aluminio NO envase		0,20	0,20	8	8	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	8,05	20,65	28,70	725	730	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	6,20	0,01	6,21	151	157	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	1,65		1,65	36	39	
Celulosas	6,05		6,05	212	216	
Pañales	30,70		30,70	610	619	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	10,60		10,60	271	277	
Textiles (trapos)	1,35		1,35			
Cuero			0,00	4	5	Se tomó de otra caracterizacion
Madera NO envase	2,15	0,40	2,55	122	123	
Madera envase			0,00	7	7	Se tomó de otra caracterizacion
Vidrio envase	1,75	0,10	1,85	58	58	
Vidrio NO envase	0,10		0,10	7	7	
Cerámica	0,25	0,10	0,35	18	19	
Restos de obras menores			0,00	28	28	Se tomó de otra caracterizacion
Papel impreso	4,15		4,15	157	158	
Cartón envase doméstico	4,85		4,85	413	414	
Cartón envase comercial	3,60		3,60			
Pilas botón			0,00	2	23	Se encontró Pilas de Ni-Cd en las caracterizaciones por lo que la muestra se ha tomado de esa tipologia en su tamaño original.
Restos de medicamentos			0,00	6	9	
Tierra y piedras	0,55	0,10	0,65	23	27	
Cables	0,30		0,30	7	7	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg		0,05	0,05	-		
Resto Material. No clasificable	1,45	0,70	2,15	59	59	
TOTAL	**119,70**	**22,96**	**142,66**	**4.000**	**4.090,0**	

Tabla 13. Composición de la muestra especial 8: (M)-V_0-D-17-310.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,60		3,60	43	50,0	
PEAD Natural	0,05		0,05	13	14	
PEAD Color	0,50		0,50			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	4,25		4,25	139	138	
PVC			0,00	4	6	Se tomó de otra caracterizacion
Plástico NO envase	3,40		3,40	133	133	
Plástico envase comercial / industrial	0,60		0,60	2	3	
FILM Blanco	1,85		1,85	673	674	
FILM Color	13,20		13,20			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,15		2,15	34	37	
Laminados complejos	0,95		0,95	41	43	
Metales Férricos Imantados	**1,30**	**0,55**	**1,85**			
Acero envase	3,05	0,60	3,65	40	42	
Acero NO envase	2,05	0,05	2,10	33	34	
Aluminio envase	0,30		0,30	6	6	
Aluminio NO envase		0,20	0,20	4	4	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	8,05	20,65	28,70	216	217	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	6,20	0,01	6,21	18	22	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	1,65		1,65	16	17	
Celulosas	6,05		6,05	324	324	
Pañales	30,70		30,70	930	941	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	10,60		10,60	413	419	
Textiles (trapos)	1,35		1,35			
Cuero			0,00	7	9	Se tomó de otra caracterizacion
Madera NO envase	2,15	0,40	2,55	179	179	
Madera envase			0,00	9	9	Se tomó de otra caracterizacion
Vidrio envase	1,75	0,10	1,85	10	12	
Vidrio NO envase	0,10		0,10	1	1	
Cerámica	0,25	0,10	0,35	6	7	
Restos de obras menores			0,00	17	18	Se tomó de otra caracterizacion
Papel impreso	4,15		4,15	48	53	
Cartón envase doméstico	4,85		4,85	631	636	
Cartón envase comercial	3,60		3,60			
Tierra y piedras	0,55	0,10	0,65	-		
Cables	0,30		0,30	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg		0,05	0,05	-		
Resto Material. No clasificable	1,45	0,70	2,15	11	12	
TOTAL	**119,70**	**22,96**	**142,66**	**4.000**	**4.060,0**	

Tabla 14. Composición de la muestra especial 9: (E)-V_0-D-17-310.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	2,20		2,20	42	49,0	
PEAD Natural	0,65		0,65	31	30	
PEAD Color	0,85		0,85			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,50	0,20	3,70	173	174	
PVC			0,00	6	6	Se tomó de otra caracterizacion
Plástico NO envase	4,30	0,35	4,65	218	219	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	2	3	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	4,80	0,05	4,85	276	276	
FILM Color	10,20	0,40	10,60			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,50	0,05	1,55	34	40	
Laminados complejos	0,40	0,15	0,55	41	43	
Metales Férricos Imantados	**0,75**	**0,10**	**0,85**			
Acero envase	1,90	0,35	2,25	37	40	
Acero NO envase	0,90	0,25	1,15	32	31	
Aluminio envase	0,80		0,80	14	14	
Aluminio NO envase	0,15		0,15	4	4	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	66,10	32,70	98,80	778	778	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	1,70		1,70	10	12	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines		0,05	0,05	3	3	
Celulosas	4,10	0,80	4,90	409	412	
Pañales	10,15		10,15	387	389	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	12,20		12,20	696	698	
Textiles (trapos)	4,45	0,05	4,50			
Cuero			0,00	11	12	Se tomó de otra caracterizacion
Madera NO envase	1,00	0,20	1,20	213	219	
Madera envase	2,65		2,65	94	94	
Vidrio envase	2,60		2,60	17	19	
Vidrio hospitalario			0,00	-		
Vidrio NO envase	0,25	0,05	0,30	1	1	
Cerámica	0,15		0,15	7	11	
Restos de obras menores		0,05	0,05	28	30	
Papel impreso	3,05	0,35	3,40	62	64	
Cartón envase doméstico	3,65	0,45	4,10	368	368	
Cartón envase comercial	29,65	0,10	29,75			
Tierra y piedras	4,05		4,05	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg		0,10	0,10	-		
Resto Material. No clasificable		0,05	0,05	5	9	
TOTAL	**177,90**	**36,75**	**214,65**	**4.000**	**4.048,0**	

Tabla 15. Composición de la muestra especial 10: (R)-V_0-D-17-311.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	2,20		2,20	53	60,0	
PEAD Natural	0,65		0,65	32	34	
PEAD Color	0,85		0,85			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,50	0,20	3,70	92	95	
PVC			0,00	3	5	Se tomó de otra caracterizacion
Plástico NO envase	4,30	0,35	4,65	101	108	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	28	27	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	4,80	0,05	4,85	347	349	
FILM Color	10,20	0,40	10,60			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,50	0,05	1,55	28	28	
Laminados complejos	0,40	0,15	0,55	16	19	
Metales Férricos Imantados	**0,75**	**0,10**	**0,85**			
Acero envase	1,90	0,35	2,25	47	49	
Acero NO envase	0,90	0,25	1,15	34	37	
Acero envase comercial / industrial			0,00	-		
Aluminio envase	0,80		0,80	18	19	
Aluminio NO envase	0,15		0,15	6	6	
Aluminio envase comercial / industrial			0,00	-		
Materia orgánica (residuos alimentarios)	66,10	32,70	98,80	1.451	1.459	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	1,70		1,70	51	55	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines		0,05	0,05	4	5	
Celulosas	4,10	0,80	4,90	157	159	
Pañales	10,15		10,15	140	147	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	12,20		12,20	254	256	
Textiles (trapos)	4,45	0,05	4,50			
Cuero			0,00	4	4	Se tomó de otra caracterizacion
Madera NO envase	1,00	0,20	1,20	88	90	
Madera envase	2,65		2,65	41	40	
Vidrio envase	2,60		2,60	56	57	
Vidrio hospitalario			0,00	0	-	
Vidrio NO envase	0,25	0,05	0,30	9	8	
Cerámica	0,15		0,15	13	16	
Restos de obras menores		0,05	0,05	28	28	
Papel impreso	3,05	0,35	3,40	119	119	
Cartón envase doméstico	3,65	0,45	4,10	689	690	
Cartón envase comercial	29,65	0,10	29,75			
Pilas botón			0,00	2	8	Se encontro Pilas de Ni-Cd en las caracterizaciones por lo que la muestra se ha tomado de esa tipologia en su tamaño original.
Restos de medicamentos			0,00	6	8	
Tierra y piedras	4,05		4,05	63	63	
Cables			0,00	1	1	Se tomó de otra caracterizacion
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg		0,10	0,10	-		
Resto Material. No clasificable		0,05	0,05	17	17	
TOTAL	**177,90**	**36,75**	**214,65**	**4.000**	**4.066,0**	

Tabla 16. Composición de la muestra especial 11: (M)-V_0-D-17-311.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	2,20		2,20	27	30,0	
PEAD Natural	0,65		0,65	20	25	
PEAD Color	0,85		0,85			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,50	0,20	3,70	112	115	
PVC			0,00	4	6	Se tomó de otra caracterizacion
Plástico NO envase	4,30	0,35	4,65	142	145	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	1	2	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	4,80	0,05	4,85	599	603	
FILM Color	10,20	0,40	10,60			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,50	0,05	1,55	22	24	
Laminados complejos	0,40	0,15	0,55	26	27	
Metales Férricos Imantados	**0,75**	**0,10**	**0,85**			
Acero envase	1,90	0,35	2,25	24	26	
Acero NO envase	0,90	0,25	1,15	20	20	
Aluminio envase	0,80		0,80	9	9	
Aluminio NO envase	0,15		0,15	3	5	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	66,10	32,70	98,80	518	520	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	1,70		1,70	7	7	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines		0,05	0,05	2	3	
Celulosas	4,10	0,80	4,90	262	271	
Pañales	10,15		10,15	259	260	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	12,20		12,20	462	462	
Textiles (trapos)	4,45	0,05	4,50			
Cuero			0,00	7	8	Se tomó de otra caracterizacion
Madera NO envase	1,00	0,20	1,20	134	134	
Madera envase	2,65		2,65	63	64	
Vidrio envase	2,60		2,60	11	13	
Vidrio NO envase	0,25	0,05	0,30	1	1	
Cerámica	0,15		0,15	4	6	
Restos de obras menores		0,05	0,05	18	19	
Papel impreso	3,05	0,35	3,40	40	41	
Cartón envase doméstico	3,65	0,45	4,10	1.202	1.205	
Cartón envase comercial	29,65	0,10	29,75			
Tierra y piedras	4,05		4,05	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg		0,10	0,10	-		
Resto Material. No clasificable		0,05	0,05	3	4	
TOTAL	**177,90**	**36,75**	**214,65**	**4.000**	**4.055,0**	

Tabla 17. Composición de la muestra especial 12: (E)-V_0-D-17-311.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	2,40		2,40	37	38,0	
PEAD Natural	0,75		0,75	27	29	
PEAD Color	0,90		0,90			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,25	0,55	3,80	148	152	
PVC		0,01	0,01	6	6	
Plástico NO envase	6,50	1,05	7,55	240	245	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	2	2	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	6,05	0,05	6,10	255	259	
FILM Color	12,65	0,15	12,80			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,55		1,55	26	26	
Laminados complejos	1,25	0,15	1,40	57	58	
Metales Ferricos Imantados	1,15	0,65	1,80			
Acero envase	3,05	1,00	4,05	44	46	
Acero NO envase		0,35	0,35	20	21	
Aluminio envase	0,70		0,70	11	14	
Aluminio NO envase	0,70	0,05	0,75	9	9	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	44,35	27,20	71,55	440	443	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	8,35	0,30	8,65	23	23	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	9,00		9,00	73	74	
Celulosas	7,35	0,80	8,15	442	442	
Pañales	13,80		13,80	377	381	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	31,55	0,01	31,56	1.103	1.107	
Textiles (trapos)	7,50	0,05	7,55			
Cuero			0,00	11	11	Se tomó de otra caracterizacion
Madera NO envase	4,50	0,25	4,75	289	290	
Madera envase			0,00	14	14	Se tomó de otra caracterizacion
Vidrio envase	2,00	0,05	2,05	12	11	
Vidrio NO envase		1,05	1,05	2	3	
Cerámica		0,95	0,95	11	11	
Restos de obras menores		0,40	0,40	32	32	
Papel impreso	6,50	0,25	6,75	72	76	
Cartón envase doméstico	7,20	0,85	8,05	205	209	
Cartón envase comercial	7,80		7,80			
Pilas Ni-Cd		0,01	0,01	-		
Restos Hospitalarios Punzantes		0,01	0,01	-		
Restos de medicamentos		0,01	0,01	-		
Tierra y piedras		0,35	0,35	-		
Cables	1,15		1,15	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	12,20	0,10	12,30	-		
Voluminosos (Madera)	4,30		4,30	-		
Voluminosos (Metal)	5,00		5,00	-		
Resto Material. No clasificable	2,65	0,01	2,66	13	13	
TOTAL	**214,95**	**36,01**	**250,96**	**4.000**	**4.045,0**	

Tabla 18. Composición de la muestra especial 13: (R)-V_0-D-17-313.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	2,40		2,40	54	54,0	
PEAD Natural	0,75		0,75	32	35	
PEAD Color	0,90		0,90			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,25	0,55	3,80	90	91	
PVC		0,01	0,01	4	4	
Plástico NO envase	6,50	1,05	7,55	133	137	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	28	31	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	6,05	0,05	6,10	376	384	
FILM Color	12,65	0,15	12,80			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,55		1,55	26	27	
Laminados complejos	1,25	0,15	1,40	26	29	
Metales Ferricos Imantados	1,15	0,65	1,80			
Acero envase	3,05	1,00	4,05	67	69	
Acero NO envase		0,35	0,35	23	24	
Aluminio envase	0,70		0,70	16	19	
Aluminio NO envase	0,70	0,05	0,75	13	13	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	44,35	27,20	71,55	1.035	1.041	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	8,35	0,30	8,65	135	135	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	9,00		9,00	113	114	
Celulosas	7,35	0,80	8,15	193	193	
Pañales	13,80		13,80	176	185	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	31,55	0,01	31,56	514	519	
Textiles (trapos)	7,50	0,05	7,55			
Cuero			0,00	4	5	Se tomó de otra caracterizacion
Madera NO envase	4,50	0,25	4,75	130	133	
Madera envase			0,00	7	8	Se tomó de otra caracterizacion
Vidrio envase	2,00	0,05	2,05	47	47	
Vidrio NO envase		1,05	1,05	18	18	
Cerámica		0,95	0,95	23	24	
Restos de obras menores		0,40	0,40	33	35	
Papel impreso	6,50	0,25	6,75	157	156	
Cartón envase doméstico	7,20	0,85	8,05	441	447	
Cartón envase comercial	7,80		7,80			
Pilas Ni-Cd		0,01	0,01	1	17	No se pudo disminuir el peso de esta tipologia. Por lo tanto se colectó la Pila en su tamaño original
Pilas botón			0,00	2	-	Sólo se encontro Pilas de Ni-Cd en las caracterizaciones (mostrada en la casilla anterior).
Restos Hospitalarios Punzantes		0,01	0,01	-		
Restos de medicamentos		0,01	0,01	6	6	
Tierra y piedras		0,35	0,35	14	18	
Cables	1,15		1,15	15	15	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	12,20	0,10	12,30	-		
Voluminosos (Madera)	4,30		4,30	-		
Voluminosos (Metal)	5,00		5,00	-		
Resto Material. No clasificable	2,65	0,01	2,66	49	51	
TOTAL	**214,95**	**36,01**	**250,96**	**4.000**	**4.084,0**	

Tabla 19. Composición de la muestra especial 14: (M)-V_0-D-17-313.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	2,40		2,40	26	28,0	
PEAD Natural	0,75		0,75	20	24	
PEAD Color	0,90		0,90			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,25	0,55	3,80	105	106	
PVC		0,01	0,01	4	4	
Plástico NO envase	6,50	1,05	7,55	178	181	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	1	2	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	6,05	0,05	6,10	618	623	
FILM Color	12,65	0,15	12,80			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,55		1,55	20	21	
Laminados complejos	1,25	0,15	1,40	42	44	
Metales Ferricos Imantados	**1,15**	**0,65**	**1,80**			
Acero envase	3,05	1,00	4,05	33	35	
Acero NO envase		0,35	0,35	13	14	
Aluminio envase	0,70		0,70	8	11	
Aluminio NO envase	0,70	0,05	0,75	6	6	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	44,35	27,20	71,55	340	346	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	8,35	0,30	8,65	17	20	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	9,00		9,00	58	59	
Celulosas	7,35	0,80	8,15	313	317	
Pañales	13,80		13,80	300	309	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	31,55	0,01	31,56	873	874	
Textiles (trapos)	7,50	0,05	7,55			
Cuero			0,00	7	7	Se tomó de otra caracterizacion
Madera NO envase	4,50	0,25	4,75	200	202	
Madera envase			0,00	9	10	Se tomó de otra caracterizacion
Vidrio envase	2,00	0,05	2,05	9	10	
Vidrio NO envase		1,05	1,05	2	2	
Cerámica		0,95	0,95	8	7	
Restos de obras menores		0,40	0,40	20	24	
Papel impreso	6,50	0,25	6,75	51	51	
Cartón envase doméstico	7,20	0,85	8,05	710	711	
Cartón envase comercial	7,80		7,80			
Pilas Ni-Cd		0,01	0,01	-		
Restos Hospitalarios Punzantes		0,01	0,01	-		
Restos de medicamentos		0,01	0,01	-		
Tierra y piedras		0,35	0,35	-		
Cables	1,15		1,15	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	12,20	0,10	12,30	-		
Voluminosos (Madera)	4,30		4,30	-		
Voluminosos (Metal)	5,00		5,00	-		
Resto Material. No clasificable	2,65	0,01	2,66	10	10	
TOTAL	**214,95**	**36,01**	**250,96**	**4.000**	**4.058,0**	

Tabla 20. Composición de la muestra especial 15: (E)-V_0-D-17-313.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	4,45	0,05	4,50	59	61,0	
PEAD Natural	0,70		0,70	41	41	
PEAD Color	1,95		1,95			
PEAD negro		0,05	0,05			
Plástico envases mezcla	4,95	0,70	5,65	199	202	
PVC	0,05		0,05	7	8	
Plástico NO envase	7,00	1,20	8,20	281	285	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	2	3	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	5,30	0,15	5,45	325	327	
FILM Color	18,50	0,05	18,55			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,10		2,10	37	37	
Laminados complejos	1,25	0,10	1,35	62	63	
Acero envase	2,45	1,25	3,70	46	48	
Acero NO envase	1,45	0,40	1,85	37	36	
Aluminio envase	1,55	0,15	1,70	21	22	
Aluminio NO envase	1,85	0,05	1,90	20	20	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	26,60	24,10	50,70	377	380	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	13,50	0,45	13,95	38	39	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	11,70		11,70	108	111	
Celulosas	8,75	0,60	9,35	512	514	
Pañales	5,90		5,90	197	206	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	11,05		11,05	680	683	
Textiles (trapos)	8,35	0,20	8,55			
Cuero			0,00	11	-	No se encontró esta tipología en otras caracterizaciones.
Madera NO envase	2,05	0,30	2,35	239	240	
Madera envase	0,20		0,20	19	21	
Vidrio envase	2,15		2,15	14	14	
Vidrio NO envase	1,40		1,40	3	6	
Cerámica	2,25	0,30	2,55	21	25	
Restos de obras menores	17,00	0,45	17,45	238	239	
Papel impreso	16,40	0,75	17,15	140	141	
Cartón envase doméstico	9,05		9,05	255	257	
Cartón envase comercial	12,95		12,95			
Restos de medicamentos		0,10	0,10	-		
Tierra y piedras		0,85	0,85	-		
Cables		0,15	0,15	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	1,10	0,20	1,30	-		
Voluminosos (Madera)	17,85		17,85	-		
Resto Material. No clasificable	1,55	0,01	1,56	11	14	
TOTAL	**223,35**	**32,61**	**255,96**	**4.000**	**4.043,0**	

Tabla 21. Composición de la muestra especial 16: (R)-V_0-D-17-315.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	4,45	0,05	4,50	77	77,0	
PEAD Natural	0,70		0,70	44	46	
PEAD Color	1,95		1,95			
PEAD negro		0,05	0,05			
Plástico envases mezcla	4,95	0,70	5,65	111	112	
PVC	0,05		0,05	4	4	
Plástico NO envase	7,00	1,20	8,20	137	139	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	28	27	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	5,30	0,15	5,45	429	432	
FILM Color	18,50	0,05	18,55			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,10		2,10	32	32	
Laminados complejos	1,25	0,10	1,35	24	27	
Acero envase	2,45	1,25	3,70	61	62	
Acero NO envase	1,45	0,40	1,85	41	44	
Aluminio envase	1,55	0,15	1,70	28	28	
Aluminio NO envase	1,85	0,05	1,90	26	26	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	26,60	24,10	50,70	761	762	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	13,50	0,45	13,95	194	194	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	11,70		11,70	142	145	
Celulosas	8,75	0,60	9,35	204	206	
Pañales	5,90		5,90	77	79	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	11,05		11,05	268	271	
Textiles (trapos)	8,35	0,20	8,55			
Cuero			0,00	4	-	No se encontró esta tipología en otras caracterizaciones.
Madera NO envase	2,05	0,30	2,35	100	102	
Madera envase	0,20		0,20	9	9	
Vidrio envase	2,15		2,15	48	49	
Vidrio NO envase	1,40		1,40	22	25	
Cerámica	2,25	0,30	2,55	41	41	
Restos de obras menores	17,00	0,45	17,45	234	241	
Papel impreso	16,40	0,75	17,15	278	288	
Cartón envase doméstico	9,05		9,05	507	509	
Cartón envase comercial	12,95		12,95			
Pilas botón			0,00	2	37	Sólo se encontro Pilas de Ni-Cd en otra las caracterizaciones y se ha colectado en su tamaño original
Restos de medicamentos		0,10	0,10	7	6	
Tierra y piedras		0,85	0,85	20	21	
Cables		0,15	0,15	3	3	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	1,10	0,20	1,30	-		
Voluminosos (Madera)	17,85		17,85	-		
Resto Material. No clasificable	1,55	0,01	1,56	35	35	
TOTAL	**223,35**	**32,61**	**255,96**	**4.000**	**4.079,0**	

Tabla 22. Composición de la muestra especial 17: (M)-V_0-D-17-315.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	4,45	0,05	4,50	41	45,0	
PEAD Natural	0,70		0,70	29	30	
PEAD Color	1,95		1,95			
PEAD negro		0,05	0,05			
Plástico envases mezcla	4,95	0,70	5,65	137	136	
PVC	0,05		0,05	5	6	
Plástico NO envase	7,00	1,20	8,20	196	199	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	1	1	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	5,30	0,15	5,45	750	752	
FILM Color	18,50	0,05	18,55			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,10		2,10	26	26	
Laminados complejos	1,25	0,10	1,35	43	44	
Acero envase	2,45	1,25	3,70	32	33	
Acero NO envase	1,45	0,40	1,85	25	25	
Aluminio envase	1,55	0,15	1,70	15	14	
Aluminio NO envase	1,85	0,05	1,90	14	14	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	26,60	24,10	50,70	266	269	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	13,50	0,45	13,95	27	27	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	11,70		11,70	79	81	
Celulosas	8,75	0,60	9,35	348	352	
Pañales	5,90		5,90	141	147	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	11,05		11,05	486	486	
Textiles (trapos)	8,35	0,20	8,55			
Cuero			0,00	7	-	No se encontró esta tipología en otras caracterizaciones.
Madera NO envase	2,05	0,30	2,35	155	162	
Madera envase	0,20		0,20	12	14	
Vidrio envase	2,15		2,15	9	9	
Vidrio NO envase	1,40		1,40	2	3	
Cerámica	2,25	0,30	2,55	15	15	
Restos de obras menores	17,00	0,45	17,45	171	172	
Papel impreso	16,40	0,75	17,15	98	103	
Cartón envase doméstico	9,05		9,05	862	866	
Cartón envase comercial	12,95		12,95			
Restos de medicamentos		0,10	0,10	-		
Tierra y piedras		0,85	0,85	-		
Cables		0,15	0,15	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	1,10	0,20	1,30	-		
Voluminosos (Madera)	17,85		17,85	-		
Resto Material. No clasificable	1,55	0,01	1,56	7	8	
TOTAL	**223,35**	**32,61**	**255,96**	**4.000**	**4.039,0**	

Tabla 23. Composición de la muestra especial 18: (E)-V_0-D-17-315.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,90	0,05	3,95	56	57,0	
PEAD Natural	0,30		0,30	25	26	
PEAD Color	0,90		0,90			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	6,30	0,25	6,55	226	228	
PVC			0,00	6	6	Se tomó de otra caracterizacion
Plástico NO envase	8,05	0,60	8,65	304	309	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	2	2	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	6,40	0,25	6,65	368	370	
FILM Color	20,25	0,35	20,60			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	6,75	0,20	6,95	108	108	
Laminados complejos	1,15	0,20	1,35	64	65	
Metales Férricos Imantados	**0,50**	**0,30**	**0,80**			
Acero envase	2,15	0,30	2,45	36	40	
Acero NO envase	1,55	0,15	1,70	36	37	
Aluminio envase	0,90		0,90	14	16	
Aluminio NO envase	0,60	0,35	0,95	12	12	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	12,75	24,80	37,55	312	315	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	12,50	16,45	28,95	76	77	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	8,40	0,35	8,75	86	88	
Celulosas	8,30	1,30	9,60	536	540	
Pañales	11,40		11,40	382	391	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	8,45		8,45	548	556	
Textiles (trapos)	5,90	0,05	5,95			
Cuero			0,00	11	-	No se encontró esta tipología en otras caracterizaciones.
Madera NO envase	2,85	0,25	3,10	265	267	
Madera envase			0,00	14	13	Se tomó de otra caracterizacion
Vidrio envase	0,65	0,05	0,70	9	9	
Vidrio NO envase	0,45	0,20	0,65	2	3	
Cerámica	0,75	0,05	0,80	11	13	
Restos de obras menores			0,00	28	30	Se tomó de otra caracterizacion
Papel impreso	15,50	1,90	17,40	148	148	
Cartón envase doméstico	8,80	0,85	9,65	265	266	
Cartón envase comercial	12,75		12,75			
Restos Hospitalarios Punzantes		0,01	0,01	-		
Restos de medicamentos		0,05	0,05	-		
Tierra y piedras		1,75	1,75	-		
Cables	0,25		0,25	-		
Resto Material. No clasificable	10,35	1,00	11,35	48	49	
TOTAL	**179,25**	**51,76**	**231,01**	**4.000**	**4.041,0**	

Tabla 24. Composición de la muestra especial 19: (R)-V_0-D-17-314.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,90	0,05	3,95	72	72,0	
PEAD Natural	0,30		0,30			
PEAD Color	0,90		0,90	27	29	
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	6,30	0,25	6,55	123	125	
PVC			0,00	3	4	Se tomó de otra caracterizacion
Plástico NO envase	8,05	0,60	8,65	145	148	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	28	28	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	6,40	0,25	6,65			
FILM Color	20,25	0,35	20,60	476	477	
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	6,75	0,20	6,95	92	92	
Laminados complejos	1,15	0,20	1,35	25	25	
Metales Férricos Imantados	**0,50**	**0,30**	**0,80**			
Acero envase	2,15	0,30	2,45	47	46	
Acero NO envase	1,55	0,15	1,70	40	42	
Aluminio envase	0,90		0,90	19	21	
Aluminio NO envase	0,60	0,35	0,95	15	15	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	12,75	24,80	37,55	617	617	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	12,50	16,45	28,95	380	381	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	8,40	0,35	8,75	110	114	
Celulosas	8,30	1,30	9,60	209	215	
Pañales	11,40		11,40	146	151	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	8,45		8,45	211	214	
Textiles (trapos)	5,90	0,05	5,95			
Cuero			0,00	4	-	No se encontró esta tipología en otras caracterizaciones.
Madera NO envase	2,85	0,25	3,10	110	113	
Madera envase			0,00	7	8	Se tomó de otra caracterizacion
Vidrio envase	0,65	0,05	0,70	31	32	
Vidrio NO envase	0,45	0,20	0,65	13	13	
Cerámica	0,75	0,05	0,80	21	21	
Restos de obras menores			0,00	28	30	Se tomó de otra caracterizacion
Papel impreso	15,50	1,90	17,40	286	288	
Cartón envase doméstico	8,80	0,85	9,65	519	523	
Cartón envase comercial	12,75		12,75			
Pilas botón			0,00	2	17	Sólo se encontro Pilas de Ni-Cd en otra las caracterizaciones y se ha colectado en su tamaño original
Restos Hospitalarios Punzantes		0,01	0,01	-		
Restos de medicamentos		0,05	0,05	6	6	
Tierra y piedras		1,75	1,75	31	35	
Cables	0,25		0,25	4	4	
Resto Material. No clasificable	10,35	1,00	11,35	154	155	
TOTAL	**179,25**	**51,76**	**231,01**	**4.000**	**4.061,0**	

Tabla 25. Composición de la muestra especial 20: (M)-V_0-D-17-314.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,90	0,05	3,95	38	39,0	
PEAD Natural	0,30		0,30	17	20	
PEAD Color	0,90		0,90			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	6,30	0,25	6,55	153	154	
PVC			0,00	4	6	Se tomó de otra caracterizacion
Plástico NO envase	8,05	0,60	8,65	207	210	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	1	2	Se tomó de otra caracterizacion
FILM Blanco	6,40	0,25	6,65	833	837	
FILM Color	20,25	0,35	20,60			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	6,75	0,20	6,95	75	75	
Laminados complejos	1,15	0,20	1,35	43	45	
Metales Férricos Imantados	**0,50**	**0,30**	**0,80**			
Acero envase	2,15	0,30	2,45	24	26	
Acero NO envase	1,55	0,15	1,70	24	25	
Aluminio envase	0,90		0,90	10	14	
Aluminio NO envase	0,60	0,35	0,95	8	8	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	12,75	24,80	37,55	213	215	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	12,50	16,45	28,95	53	57	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	8,40	0,35	8,75	60	62	
Celulosas	8,30	1,30	9,60	358	362	
Pañales	11,40		11,40	267	271	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	8,45		8,45	378	380	
Textiles (trapos)	5,90	0,05	5,95			
Cuero			0,00	7	-	No se encontró esta tipología en otras caracterizaciones.
Madera NO envase	2,85	0,25	3,10	172	173	
Madera envase			0,00	9	9	Se tomó de otra caracterizacion
Vidrio envase	0,65	0,05	0,70	6	6	
Vidrio NO envase	0,45	0,20	0,65	1	2	
Cerámica	0,75	0,05	0,80	7	7	
Restos de obras menores			0,00	17	19	Se tomó de otra caracterizacion
Papel impreso	15,50	1,90	17,40	101	103	
Cartón envase doméstico	8,80	0,85	9,65	880	886	
Cartón envase comercial	12,75		12,75			
Restos Hospitalarios Punzantes		0,01	0,01	-		
Restos de medicamentos		0,05	0,05	-		
Tierra y piedras		1,75	1,75	-		
Cables	0,25		0,25	-		
Resto Material. No clasificable	10,35	1,00	11,35	33	35	
TOTAL	**179,25**	**51,76**	**231,01**	**4.000**	**4.048,0**	

Tabla 26. Composición de la muestra especial 21: (E)-V_0-D-17-314.

	
Imagen 2. Área de homogenización de los residuos sólidos.	Imagen 3. Muestra descargada del camión, antes de caracterizarse.

	
Imagen 4. Caracterización de muestra.	Imagen 5. Parte de la muestra (M)-V_0-D-17-305 (Materia orgánica. Residuos alimentarios).

	
Imagen 6. Parte del muestreo de (M)-V_0-D-17-305 (FILM).	Imagen 7. Parte del muestreo de (M)-V_0-D-17-305 (Acero envase).

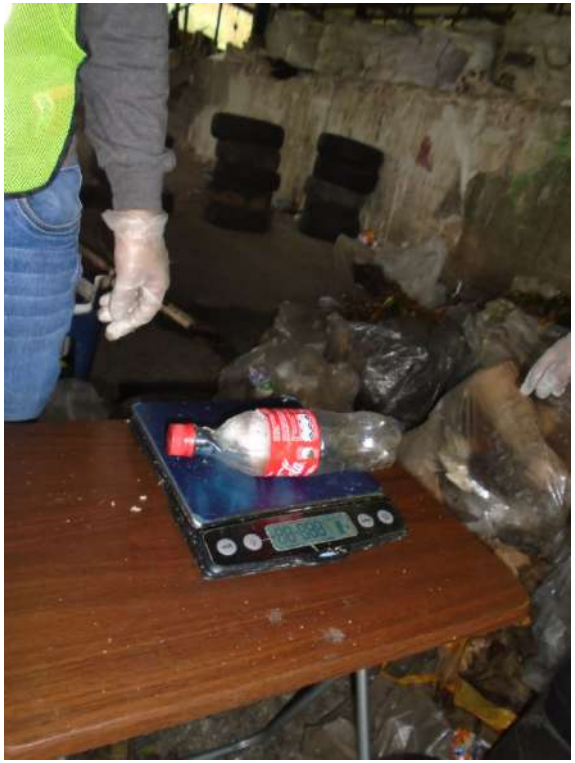
	
Imagen 8. Parte del muestreo de (E)-V_0-D-17-305 (Materia orgánica. Residuos alimentarios).	Imagen 9. Parte del muestreo de (E)-V_0-D-17-305.

	
Imagen 10. Parte del muestreo de V_0-D-17-306	Imagen 11. Área de muestreo de V_0-D-17-310.

	
Imagen 12. Muestra caracterizada de V_0-D-17-310 separadas por tipologías.	Imagen 13. Parte del muestreo de V_0-D-17-310 (PET).

	
Imagen 14. Parte de las herramientas utilizadas a partir del muestreo de V_0-D-17-310.	Imagen 15. Reducción de tamaño de muestra de V_0-D-17-310 (Plástico no envase).

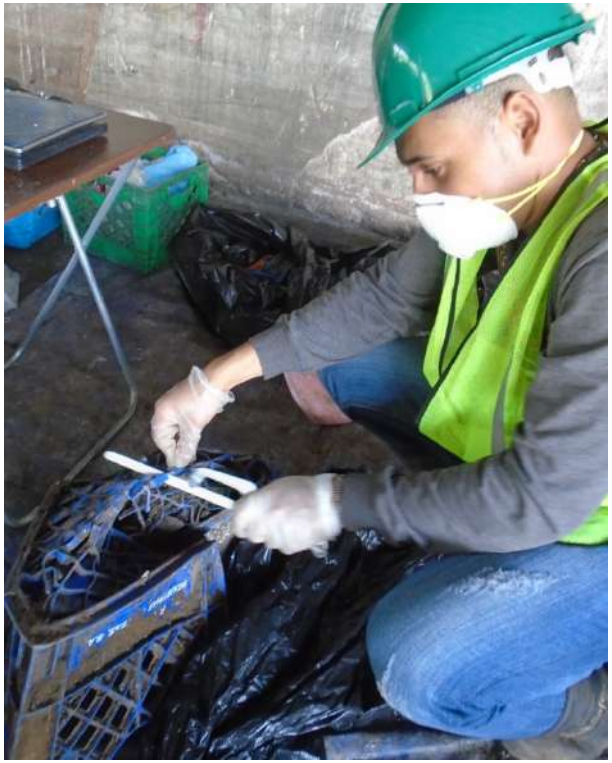
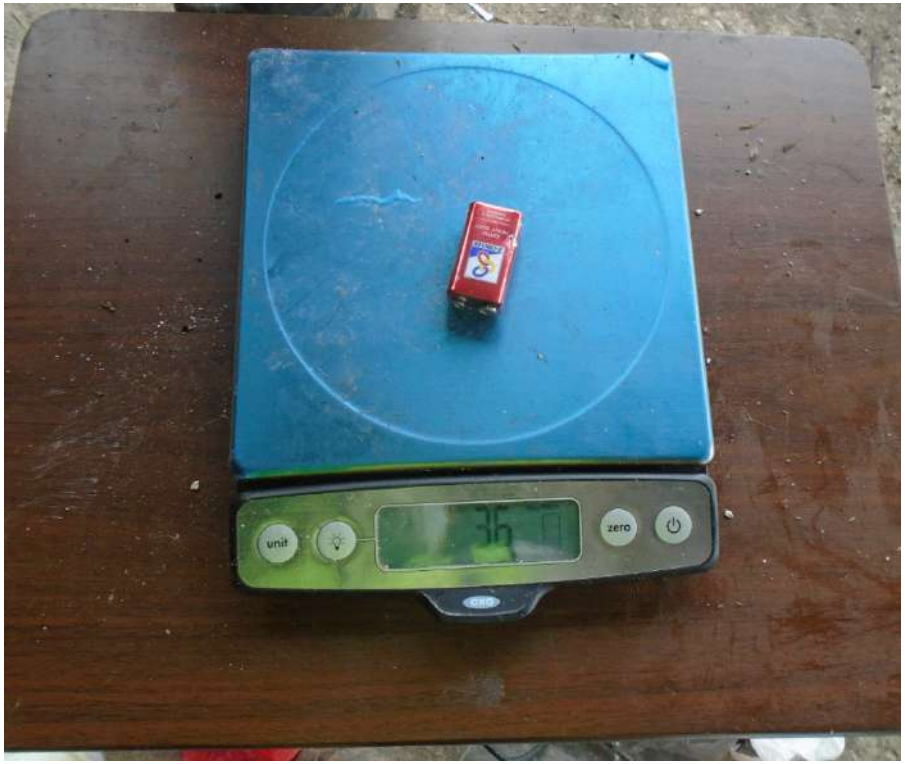
	
Imagen 16. Reducción de tamaño de muestra de V_0-D-17-310 (Plástico envase comercial/industrial).	Imagen 17. Parte del muestreo de (R)-V_0-D-17-310 (Plástico envase comercial/industrial).

	
Imagen 18. Parte del muestreo de (M)-V_0-D-17-310 (Pilas).	Imagen 19. Parte del muestreo de V_0-D-17-310 (Aluminio no envase).

	
Imagen 20. Área de muestreo de V_0-D-17-311.	Imagen 21. Área de muestreo de V_0-D-17-313.

	
Imagen 22. Muestra caracterizada de V_0-D-17-313 separa por tipologías.	Imagen 23. Balanza tarada con la bolsa de polietileno donde se introduce la muestra materia orgánica: residuos alimentarios de (R)-V_0-D-17-313.

	
Imagen 24. Área de muestreo de V_0-D-17-315.	Imagen 25. Área de muestreo de V_0-D-17-314.

	
Imagen 26. Parte del muestreo de (M)-V_0-D-17-314 (Papel impreso).	Imagen 27. Parte del muestreo de (M)-V_0-D-17-314 (Pilas).

REPORTE DE ANÁLISIS

VERTEDERO CERRO PATACÓN

PROVINCIA DE PANAMÁ

CADICSA PANAMÁ, S.A.

ANÁLISIS DE MUESTRAS DE RESIDUOS SÓLIDOS

Elaborado por:

AQUATEC Laboratorios Analíticos de Panamá, S.A.

R.U.C. 1188395-1-519623 DV 36

Toma de muestras de residuos sólidos, en Panamá

I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

EMPRESA	***CADICSA Panamá, S.A.***
ACTIVIDAD	Servicios de ingeniería geo territorial.
PROYECTO	Análisis de muestras de residuos sólidos.
CONTACTO	Jesús Vidal.
VERTEDERO	Cerro Patacón. Provincia de Panamá.
FECHA DE MUESTREO	21, 24,25 de Noviembre de 2016.
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	22,24, 25 de Noviembre de 2016.
Nº DE INFORME	2016-002.

II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Identificación del LABORATORIO	Identificación DE CADICSA	
3474-16	Vertedero Cerro Patacón M17 (R)	(R)-V_0-D-17-305
3475-16	Vertedero Cerro Patacón M18 (M)	(M)-V_0-D-17-305
3476-16	Vertedero Cerro Patacón M19 (E)	(E)-V_0-D-17-305
3477-16	Vertedero Cerro Patacón M20 (R)	(R)-V_0-D-17-306
3478-16	Vertedero Cerro Patacón M21 (M)	(M)-V_0-D-17-306
3479-16	Vertedero Cerro Patacón M22 (E)	(E)-V_0-D-17-306
3518-16	Vertedero Cerro Patacón M23 (R)	(R)-V_0-D-17-310
3519-16	Vertedero Cerro Patacón M24 (M)	(M)-V_0-D-17-310
3520-16	Vertedero Cerro Patacón M25 (E)	(E)-V_0-D-17-310
3521-16	Vertedero Cerro Patacón M26 (R)	(R)-V_0-D-17-311
3522-16	Vertedero Cerro Patacón M27 (M)	(M)-V_0-D-17-311

Identificación del LABORATORIO	Identificación DE CADICSA	
3523-16	Vertedero Cerro Patacón M28 (E)	(E)-V_0-D-17-311
3547-16	Vertedero Cerro Patacón M29 (R)	(R)-V_0-D-17-313
3548-16	Vertedero Cerro Patacón M30 (M)	(M)-V_0-D-17-313
3549-16	Vertedero Cerro Patacón M31 (E)	(E)-V_0-D-17-313
3450-16	Vertedero Cerro Patacón M32 (R)	(R)-V_0-D-17-315
3451-16	Vertedero Cerro Patacón M33 (M)	(M)-V_0-D-17-315
3452-16	Vertedero Cerro Patacón M34 (E)	(E)-V_0-D-17-315
3453-16	Vertedero Cerro Patacón M35 (R)	(R)-V_0-D-17-314
3454-16	Vertedero Cerro Patacón M36 (M)	(M)-V_0-D-17-314
3455-16	Vertedero Cerro Patacón M37 (E)	(E)-V_0-D-17-314

III. PARÁMETROS A MEDIR

Humedad (%), Densidad (Kg/L), C %, H %, N%, O %, S %, Poder Calorífico Superior (Kcal/Kg), Poder Calorífico Inferior (Kcal/Kg).

IV. RESULTADOS:

Vertedero Cerro Patacón.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				3474-16 M17 (R)-V_0-D-17-305	3475-16 M18 (M)-V_0-D-17-305	3476-16 M19 (E)-V_0-D-17-305
Humedad	--	%	AOAC 991.01	78,7	83,1	85,5
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,972	0,889	0,876
Carbono	C	%	Walkley	22,1	37,1	19,2
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	2,1	1,8	1,3
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	1,87	1,09	0,15
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2549,44	2659,31	2982,95
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	2432,55	2340,2	2774,14

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				3477-16 M20 (R)-V_0-D-17-306	3478-16 M21 (M)-V_0-D-17-306	3479-16 M22 (E)-V_0-D-17-306
Humedad	--	%	AOAC 991.01	88,2	78,7	68,9
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,906	0,933	0,907
Carbono	C	%	Walkley	20,8	17,2	25,1
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	0,6	0,9	1,7
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,59	0,88	0,26
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2800,47	2561,14	2691,08
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	2380,40	2279,4	2368,15

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				3518-16 M23 (R)-V_0-D-17-310	3519-16 M24 (M)-V_0-D-17-310	3520-16 M25 (E)-V_0-D-17-310
Humedad	--	%	AOAC 991.01	69,5	77,2	86,3
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,873	0,891	0,922
Carbono	C	%	Walkley	29,2	27,3	19,3
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	1,9	1,1	1,5
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,45	0,77	0,18
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	3203,40	2549,44	3277,21
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	2722,89	2243,51	2949,49

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				3521-16 M26 (R)-V_0-D-17-311	3522-16 M27 (M)-V_0-D-17-311	3523-16 M28 (E)-V_0-D-17-311
Humedad	--	%	AOAC 991.01	81,2	79,9	83,2
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,917	0,923	0,917
Carbono	C	%	Walkley	25,7	31,2	33,6
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	2,1	2,2	1,7
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,93	0,15	0,98
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2857,79	2751,74	2801,66
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	2657,74	2531,60	2381,41

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				3547-16 M29 (R)-V_0-D-17-313	3548-16 M30 (M)-V_0-D-17-313	3549-16 M31 (E)-V_0-D-17-313
Humedad	--	%	AOAC 991.01	77,1	66,4	71,3
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,893	0,889	0,896
Carbono	C	%	Walkley	21,6	29,6	32,6
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	2,1	2,3	3,1
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	1,1	0,34	0,28
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2009,17	2514,57	2514,09
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	1848,43	2212,82	2237,54

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				3550-16 M32 (R)-V_0-D-17-315	3551-16 M33 (M)-V_0-D-17-315	3552-16 M34 (E)-V_0-D-17-315
Humedad	--	%	AOAC 991.01	77,8	83,6	88,8
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,891	0,883	0,891
Carbono	C	%	Walkley	27,5	38,1	30,1
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	2,4	2,2	1,8
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	1,03	1,16	1,14
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2454,86	2249,45	2687,49
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	2209,37	2024,51	2499,37

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				3553-16 M35 (R)-V_0-D-17-314	3554-16 M36 (M)-V_0-D-17-314	3555-16 M37 (E)-V_0-D-17-314
Humedad	--	%	AOAC 991.01	86,2	79,7	77,4
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,799	0,896	0,893
Carbono	C	%	Walkley	22,4	27,1	25,8
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	2,6	3,1	2,6
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,45	0,56	1,43
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	3153,01	2790,44	2346,66
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	2963,83	2650,92	2065,06

METODOLOGÍA UTILIZADA POR EL LABORATORIO.

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Humedad	Se utilizó el método AOAC 991.01 que consiste en pesar la muestra tal como llega al laboratorio, luego la misma es calentada en un horno a una temperatura y tiempo definido. Luego se vuelve a pesar y la diferencia con el peso inicial es la cantidad de humedad que contenía.
Densidad	Se utilizó el método AOAC 988.06 que consiste en pesar la cantidad de masa de la muestra que puede ocupar un volumen definido. La relación entre la masa por el volumen que puede ocupar dicha masa nos da la densidad.
Carbono Hidrogeno Oxigeno	Se utilizó el método de Walkley para el carbono, el cual junto con los resultados de azufre y nitrógeno (productos de la combustión) nos permiten calcular por tabulación y derivaciones en tablas termodinámicas los resultados de hidrógeno y oxígeno.
Nitrógeno	Se utilizó el método Kjeldahl el cual consiste en someter la muestra a ebullición con ácido sulfúrico concentrado que efectúa la destrucción oxidativa de la materia orgánica de la muestra y la reducción del nitrógeno orgánico a amoníaco. El amonio es retenido como bisulfato de amonio y es determinado por destilación alcalina y titulación.
Azufre	Se utilizó el método AOAC 963.01 el cual consiste en tratar la muestra con ácido nítrico concentrado hasta digerirla completamente. Luego se da una lectura del azufre elemental en un Espectroscopio de Emisión Atómica Óptico (ICP-OES).
Poder Calorífico Superior	Se utilizó el método ASTM D 240 el cual consiste en el uso de una bomba calorimétrica que permite la determinación del poder calorífico específico de una muestra, llevando a cabo su combustión en atmósfera de oxígeno.
Poder Calorífico Inferior	Se utilizó el método de Dulong, el cual relaciona las siguientes variables: el poder calorífico superior, el calor de condensación del agua, el peso del agua formado por la combustión más la humedad propia del combustible.

VERTEDERO
CERRO PATACÓN
PROVINCIA PANAMÁ



Toma de muestras de residuos sólidos, en Panamá

Nombre del vertedero: Cerro Patacón.

Fecha y Hora de la visita: 24 y 25/04/2017. Hora: 01:00 pm y 12:30 pm respectivamente.

Personal responsable del muestreo: Héctor Luis Gutiérrez Labady, Norman Yesid Obregón Solar.

Descripción de la muestra

Descripción	Tipo de Muestra	Origen de la muestra	Fecha de Descarga	N° de Sub-muestras/ Tipologías
(R)-V_0-D-1-9 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 1: Boca La Caja	22/04/2017	28/34
(M)- V_0-D-1-9 Muestra Térmica Masa	Compuesta			29/34
(E)- V_0-D-1-9 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			27/34
(R)-V_0-D-1-11 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 3: Las Cumbres, Villa Grecia	22/04/2017	28/34
(M)- V_0-D-1-11 Muestra Térmica Masa	Compuesta			31/34
(E)- V_0-D-1-11 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			28/34
(R)-V_0-D-1-10 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 2: Tocumen	22/04/2017	28/36
(M)- V_0-D-1-10 Muestra Térmica Masa	Compuesta			31/36
(E)- V_0-D-1-10 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			28/36
(R)-V_0-D-1-12 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 4: San Miguelito, Torrijos Carter	22/04/2017	28/36
(M)- V_0-D-1-12 Muestra Térmica Masa	Compuesta			31/36
(E)- V_0-D-1-12 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			28/36

Tabla 1. Descripción de las muestras de residuos sólidos captadas el día 24/04/2017.

Descripción	Tipo de Muestra	Origen de la muestra	Fecha de Descarga	N° de Sub-muestras/ Tipologías
(R)-V_0-D-2-14 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 6: Santa Librada	24/04/2017	28/37
(M)- V_0-D-2-14 Muestra Térmica Masa	Compuesta			31/37
(E)- V_0-D-2-14 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			28/37
(R)-V_0-D-2-13 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 5: Pedregal	24/04/2017	28/33
(M)- V_0-D-2-13 Muestra Térmica Masa	Compuesta			31/33
(E)- V_0-D-2-13 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			28/33
(R)-V_0-D-2-16 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 8: Pedregal	24/04/2017	28/32
(M)- V_0-D-2-16 Muestra Térmica Masa	Compuesta			28/32
(E)- V_0-D-2-16 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			28/32
(R)-V_0-D-2-15 Muestra Térmica Rechazo	Compuesta	Descarga 7: Pedregal	24/04/2017	28/35
(M)- V_0-D-2-15 Muestra Térmica Masa	Compuesta			31/35
(E)- V_0-D-2-15 Muestra Térmica Enriquecida	Compuesta			28/35

Tabla 2. Descripción de las muestras de residuos sólidos captadas el día 25/04/2017.

Coordenadas del punto de muestreo

Tipo de Coordenada	Coordenadas		Referencias
Coordenadas planas	X- 657919,79 m	Y- 1000522,59 m	Proyección U.T.M. HUSO 17 DATUM WGS84
Coordenadas geográficas	N-09°02´54.5´´	W-079°33´47.5´´	

Tabla 3. Coordenadas de la zona de muestreo.



Imagen 1. Vista satélite de la zona de cuarteo y muestreo.

Descripción del área de caracterización y muestreo

Las caracterizaciones se realizaron en un galpón techado con piso de cemento ubicado en la entrada del vertedero como se observa en la imagen 1. Todas las muestras tomadas provenían de las caracterizaciones realizadas en ése galpón y dispuestas sobre lonas plásticas. Cada muestra caracterizada se encontraba en bolsas plásticas separadas por tipologías.

Descripción del procedimiento de muestreo

Fecha de Muestreo	Muestras Tomadas	Sub-muestras tomadas	Nomenclatura de la muestra	Hora de muestreo	Fecha de descarga del camión	Hora de descarga	Fecha de caracterización	Hora de caracterización	Origen de descarga
24/04/2017	12	28 (R)	(R)-V_0-D-1-9	1:10 pm-2:45 pm	22/04/2017	9:05 am	24/04/2017	7:00 am-10:26 am	Panamá, Boca La Caja
		29 (M)	(M)-V_0-D-1-9						
		27 (E)	(E)-V_0-D-1-9						
		28 (R)	(R)-V_0-D-1-11	2:55 pm-4:20 pm	22/04/2017	10:27 am	24/04/2017	7:45 am-12:16 pm	Las Cumbres, Villa Grecia
		31 (M)	(M)-V_0-D-1-11						
		28 (E)	(E)-V_0-D-1-11						
		28 (R)	(R)-V_0-D-1-10	4:30 pm-5:45 pm	22/04/2017	10:20 am-	24/04/2017	7:25 am-12:53 pm	Tocumen
		31 (M)	(M)-V_0-D-1-10						
		28 (E)	(E)-V_0-D-1-10						
		28 (R)	(R)-V_0-D-1-12	5:55 pm-6:50 pm	22/04/2017	12:15 pm	24/04/2017	7:15 am-1:43 pm	San Miguelito, Torrijos Carter
		31 (M)	(M)-V_0-D-1-12						
		28 (E)	(E)-V_0-D-1-12						
25/04/2017	12	28 (R)	(R)-V_0-D-2-14	12:30 pm-2:00 pm	24/05/2017	2:40 pm	25/04/2017	7:15 am-11:01 am	Santa Librada
		31 (M)	(M)-V_0-D-2-14						
		28 (E)	(E)-V_0-D-2-14						
		28 (R)	(R)-V_0-D-2-13	2:15 pm-3:25 pm	24/05/2017	12:00 pm	25/04/2017	7:00 am-12:11 pm	Pedregal
		31 (M)	(M)-V_0-D-2-13						
		28 (E)	(E)-V_0-D-2-13						
		28 (R)	(R)-V_0-D-2-16	3:33 pm-4:45 pm	24/05/2017	8:36 pm	25/04/2017	7:30 am-12:44 pm	Pedregal
		28 (M)	(M)-V_0-D-2-16						
		28 (E)	(E)-V_0-D-2-16						
		28 (R)	(R)-V_0-D-2-15	4:53 pm-6:20 pm	24/05/2017	4:26 pm	25/04/2017	7:30 am	Pedregal
		31 (M)	(M)-V_0-D-2-15						
		28 (E)	(E)-V_0-D-2-15						

Tabla 4. Resumen de las muestras tomadas.

En el vertedero Cerro Patacón ubicado en la provincia de Panamá, se realizó la colecta de 24 muestras especiales, en las cuales se identifican tres clasificaciones por cada caracterización:

1. Proceso Térmico Rechazo AE: identificada con la letra (R).
2. Proceso Térmico Masa AE: identificadas con la letra (M).
3. Proceso Térmico Enriquecido AE: identificadas con la letra (E).

A diferencia del muestreo de residuos sólidos realizados en las diferentes provincias de Panamá, donde se clasificaban y analizaban las muestras en procesos térmicos y procesos orgánicos, en las muestras especiales de este vertedero, se tomaron tres colectas (03) por cada caracterización. Además, se presentó el caso en algunas muestras donde se solicitaba pesar gramos de tipologías que no se encontraban dentro de su caracterización, y por ende se buscó dichas tipologías en otras caracterizaciones para completar el gramaje solicitado.

Las veinticuatro (24) muestras captadas, resultaron de la caracterización de ocho (08) descargas de camión que ingresaron al vertedero el día 22/04/2017 (descargas de camión 1, 2, 3 y 4) y el día 24/04/2017 (descargas de camión 5, 6, 7 y 8).

De todas las muestras colectadas, 12 muestras fueron caracterizadas al segundo día del ingreso de los residuos sólidos al vertedero y muestreada el mismo día de su caracterización el día 24/04/2017, en un horario comprendido entre la 1:10 pm y las 6:50 pm [(R)-V_0-D-1-9, (M)-V_0-D-1-9, (E)-V_0-D-1-9, (R)-V_0-D-1-10, (M)-V_0-D-1-10, (E)-V_0-D-1-10, (R)-V_0-D-1-11, (M)-V_0-D-1-11, (E)-V_0-D-1-11, (R)-V_0-D-1-12, (M)-V_0-D-1-12 y (E)-V_0-D-1-12].

De las muestras colectadas, sólo 12 fueron caracterizadas el día siguiente del ingreso de los camiones al vertedero y muestreada el mismo día de su caracterización el día 24/04/2017, en un horario comprendido entre la 12:30 pm y las 6:20 pm [(R)-V_0-D-1-13, (M)-V_0-D-1-13, (E)-V_0-D-1-13, (R)-V_0-D-1-14, (M)-V_0-D-1-14, (E)-V_0-D-1-14, (R)-V_0-D-1-15, (M)-V_0-D-1-15, (E)-V_0-D-1-15, (R)-V_0-D-1-16, (M)-V_0-D-1-16 y (E)-V_0-D-1-16], tal como se muestra en la tabla 4.

Cada muestra especial, de las 24 muestras realizadas en este vertedero, se recolectó en dos envases de la siguiente manera: 01 tipología (materia orgánica proveniente de residuos alimenticios) se colocó en una bolsa de polietileno con cierre hermético y fue refrigerada a una temperatura de 2,5 °C y las demás tipologías identificadas fueron introducidas en una bolsa negra de polietileno con cinta para cierre a temperatura ambiente. Todas las muestras almacenadas y trasladadas evitando la exposición al sol.

Condiciones de tiempo

Durante la colecta de todas las muestras se registraron temperaturas entre 28 y 30°C.

Durante el muestreo no se registraron precipitaciones.

Cantidad y composición de la muestra

La cantidad y composición de cada muestra tomada se determinó en base a los resultados de pesos en kilogramos de las caracterizaciones realizadas, las cuales se observan de la tabla 5 a la tabla 28:

- ✓ **La muestra 1:** (R)-V_0-D-1-9, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 34 tipologías identificadas durante la caracterización de la primera descarga (camión 1 proveniente de Boca La Caja). La composición de la muestra 1 se detalla en la tabla 5. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 03 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 2:** (M)-V_0-D-1-9 estaba compuesta por 29 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 34 tipologías identificadas durante la caracterización de la primera descarga (camión 1 proveniente de Boca La Caja). La composición de la muestra 2 se detalla en la tabla 6. Se observa que 02 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero y pilas botón) y 03 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 3:** (E)-V_0-D-1-9 estaba compuesta por 27 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 34 tipologías identificadas durante la caracterización de la primera descarga

(camión 1 proveniente de Boca La Caja). La composición de la muestra 3 se detalla en la tabla 7. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 02 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.

- ✓ **La muestra 4:** (R)-V_0-D-1-11, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 34 tipologías identificadas durante la caracterización de la tercera descarga (camión 3 proveniente de Las Cumbres-Villa Grecia). La composición de la muestra 4 se detalla en la tabla 8. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 05 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 5:** (M)-V_0-D-1-11, estaba compuesta por 31 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 34 tipologías identificadas durante la caracterización de la tercera descarga (camión 3 proveniente de Las Cumbres-Villa Grecia). La composición de la muestra 5 se detalla en la tabla 9. Se observa que 03 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero, pilas Ni-Cd y pilas botón) y 05 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 6:** (E)-V_0-D-1-11, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 34 tipologías identificadas durante la caracterización de la tercera descarga (camión 3 proveniente de Las Cumbres-Villa Grecia). La composición de la muestra 6 se detalla en la tabla 10. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 05 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 7:** (R)-V_0-D-1-10, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 36 tipologías identificadas durante la caracterización de la segunda descarga (camión 2 proveniente de Tocumen). La composición de la muestra 7 se detalla en la tabla 11. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 02 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 8:** (M)-V_0-D-1-10, estaba compuesta por 31 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 36 tipologías identificadas durante la caracterización de la segunda descarga (camión 2 proveniente de Tocumen). La composición de la muestra 8 se detalla en la tabla 12. Se observa que 03 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero, pilas Ni-Cd y pilas botón) y 03 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 9:** (E)-V_0-D-1-10, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 36 tipologías identificadas durante la caracterización de la segunda descarga (camión 2 proveniente de Tocumen). La composición de la muestra 9 se detalla en la tabla 13. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 02 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 10:** (R)-V_0-D-1-12, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 36 tipologías identificadas durante la caracterización de la cuarta descarga (camión 4 proveniente de San Miguelito-Torrijos Carter). La composición de la muestra 10 se detalla en la tabla 14. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 03 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 11:** (M)-V_0-D-1-12, estaba compuesta por 31 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 36 tipologías identificadas durante la caracterización de la cuarta descarga (camión 4 proveniente de San Miguelito-Torrijos Carter). La composición de la muestra 11 se detalla en la tabla 15. Se observa que 03 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero, pilas Ni-Cd y pilas botón) y 03 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 12:** (E)-V_0-D-1-12, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 36 tipologías identificadas durante la caracterización de la cuarta

descarga (camión 4 proveniente de San Miguelito-Torrijos Carter). La composición de la muestra 12 se detalla en la tabla 16. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 03 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.

- ✓ **La muestra 13:** (R)-V_0-D-1-14, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 37 tipologías identificadas durante la caracterización de la sexta descarga (camión 6 proveniente de Santa Librada). La composición de la muestra 13 se detalla en la tabla 17. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 03 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 14:** (M)-V_0-D-1-14, estaba compuesta por 31 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 37 tipologías identificadas durante la caracterización de la sexta descarga (camión 6 proveniente de Santa Librada). La composición de la muestra 14 se detalla en la tabla 18. Se observa que 03 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero, pilas Ni-Cd y pilas botón) y 04 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 15:** (E)-V_0-D-1-14, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 37 tipologías identificadas durante la caracterización de la sexta descarga (camión 6 proveniente de Santa Librada). La composición de la muestra 15 se detalla en la tabla 19. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 03 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 16:** (R)-V_0-D-1-13, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la quinta descarga (camión 5 proveniente de Pedregal). La composición de la muestra 16 se detalla en la tabla 20. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 04 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 17:** (M)-V_0-D-1-13, estaba compuesta por 31 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la quinta descarga (camión 5 proveniente de Pedregal). La composición de la muestra 17 se detalla en la tabla 21. Se observa que 02 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero, pilas Ni-Cd y pilas botón) y 05 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 18:** (E)-V_0-D-1-13, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 33 tipologías identificadas durante la caracterización de la quinta descarga (camión 5 proveniente de Pedregal). La composición de la muestra 18 se detalla en la tabla 22. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 04 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 19:** (R)-V_0-D-1-16, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 32 tipologías identificadas durante la caracterización de la octava descarga (camión 8 proveniente de pedregal). La composición de la muestra 19 se detalla en la tabla 23. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 04 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 20:** (M)-V_0-D-1-16, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 32 tipologías identificadas durante la caracterización de la octava descarga (camión 8 proveniente de Pedregal). La composición de la muestra 20 se detalla en la tabla 24. Se observa que 05 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontraron en esta ni en otras caracterizaciones (cuero, pilas botón, restos de medicamentos, tierras-piedras y cables) y 04 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.

- ✓ **La muestra 21:** (E)-V_0-D-1-16, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 32 tipologías identificadas durante la caracterización de la octava descarga (camión 8 proveniente de Pedregal). La composición de la muestra 21 se detalla en la tabla 25. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 04 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 22:** (R)-V_0-D-1-15, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 35 tipologías identificadas durante la caracterización de la séptima descarga (camión 7 proveniente de Pedregal). La composición de la muestra 22 se detalla en la tabla 26. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 03 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 23:** (M)-V_0-D-1-15, estaba compuesta por 31 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 35 tipologías identificadas durante la caracterización de la séptima descarga (camión 7 proveniente de Pedregal). La composición de la muestra 23 se detalla en la tabla 27. Se observa que 02 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero y pilas botón) y 04 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.
- ✓ **La muestra 24:** (E)-V_0-D-1-15, estaba compuesta por 28 sub-muestras que corresponden a la agrupación de las 35 tipologías identificadas durante la caracterización de la séptima descarga (camión 7 proveniente de Pedregal). La composición de la muestra 24 se detalla en la tabla 28. Se observa que 01 de las sub-muestras solicitadas en la composición, no se encontró en esta ni en otras caracterizaciones (cuero) y 03 de las tipologías solicitadas fueron captadas de otras caracterizaciones.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	2,70	0,05	2,75	41	45,0	
PEAD Natural	0,60		0,60	40	49	
PEAD Color	2,15		2,15			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	6,55	0,45	7,00	218	236	
PVC		0,10	0,10	8	10	
Plástico NO envase	7,45	0,05	7,50	252	259	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	2	3	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	3,50	0,25	3,75	229	244	
FILM Color	10,35	0,25	10,60			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,50		1,50	27	36	
Laminados complejos	0,20	0,20	0,40	32	34	
Metales Férricos Imantados	**2,10**	**0,05**	**2,15**			
Acero envase	4,20	0,25	4,45	50	67	
Acero NO envase		0,70	0,70	24	29	
Aluminio envase	0,60		0,60	11	17	
Aluminio NO envase		0,30	0,30	5	5	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	34,95	18,65	53,60	372	382	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	10,40	0,35	10,75	29	30	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	4,75		4,75	43	48	
Celulosas	10,25	1,70	11,95	566	569	
Pañales	15,35		15,35	450	459	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	8,45	0,05	8,50	448	468	
Textiles (trapos)	4,25		4,25			
Cuero			0,00	11	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	7,00	0,15	7,15	363	440	Material resistente. No se pudo disminuir su peso
Madera envase			0,00	14	33	Se tomó de otra caracterizacion. No se pudo disminuir su peso
Vidrio envase	5,20	0,15	5,35	23	25	
Vidrio NO envase			0,00	1	2	Se tomó de otra caracterización
Cerámica	8,20	0,25	8,45	54	60	
Restos de obras menores	27,25		27,25	334	345	
Papel impreso	14,00	0,50	14,50	119	125	
Cartón envase doméstico	7,45		7,45	217	220	
Cartón envase comercial	9,30		9,30			
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-		
Tierra y piedras		0,55	0,55	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	1,90	0,05	1,95	-		
Neumatico	6,50		6,50	-		
Resto Material. No clasificable		3,65	3,65	17	22	
TOTAL	**215,00**	**28,70**	**243,70**	**4.000**	**4.262,0**	

Tabla 5. Composición de la muestra 1: (R)-V_0-D-1-9.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	2,70	0,05	2,75	57	64,0	
PEAD Natural	0,60		0,60	45	60	
PEAD Color	2,15		2,15			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	6,55	0,45	7,00	127	129	
PVC		0,10	0,10	5	7	
Plástico NO envase	7,45	0,05	7,50	130	136	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	28	30	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	3,50	0,25	3,75	316	320	
FILM Color	10,35	0,25	10,60			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,50		1,50	25	41	
Laminados complejos	0,20	0,20	0,40	13	13	
Metales Férricos Imantados	**2,10**	**0,05**	**2,15**			
Acero envase	4,20	0,25	4,45	71	81	
Acero NO envase		0,70	0,70	27	41	
Aluminio envase	0,60		0,60	15	17	
Aluminio NO envase		0,30	0,30	7	8	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	34,95	18,65	53,60	800	805	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	10,40	0,35	10,75	157	160	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	4,75		4,75	60	82	
Celulosas	10,25	1,70	11,95	235	235	
Pañales	15,35		15,35	190	192	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	8,45	0,05	8,50	188	190	
Textiles (trapos)	4,25		4,25			
Cuero			0,00	4	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	7,00	0,15	7,15	157	160	
Madera envase			0,00	7	17	Se tomó de otra caracterización. No se pudo disminuir su peso
Vidrio envase	5,20	0,15	5,35	86	95	
Vidrio NO envase			0,00	5	12	Se tomó de otra caracterización
Cerámica	8,20	0,25	8,45	112	123	
Restos de obras menores	27,25		27,25	352	379	
Papel impreso	14,00	0,50	14,50	248	252	
Cartón envase doméstico	7,45		7,45	446	450	
Cartón envase comercial	9,30		9,30			
Pilas botón			0,00	2	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-		
Tierra y piedras		0,55	0,55	16	25	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	1,90	0,05	1,95	-	-	
Neumatico	6,50		6,50	-	-	
Resto Material. No clasificable		3,65	3,65	60	75	
TOTAL	**215.00**	**28.70**	**243.70**	**4.000**	**4.206.0**	

Tabla 6. Composición de la muestra 2: (M)-V_0-D-1-9.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	2,70	0,05	2,75	30	40,0	
PEAD Natural	0,60		0,60	30	38	
PEAD Color	2,15		2,15			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	6,55	0,45	7,00	161	168	
PVC		0,10	0,10	5	7	
Plástico NO envase	7,45	0,05	7,50	188	194	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	1	1	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	3,50	0,25	3,75	549	560	
FILM Color	10,35	0,25	10,60			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,50		1,50	20	31	
Laminados complejos	0,20	0,20	0,40	22	26	
Metales Férricos Imantados	**2,10**	**0,05**	**2,15**			
Acero envase	4,20	0,25	4,45	38	48	
Acero NO envase		0,70	0,70	16	20	
Aluminio envase	0,60		0,60	8	19	
Aluminio NO envase		0,30	0,30	4	4	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	34,95	18,65	53,60	286	296	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	10,40	0,35	10,75	22	28	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	4,75		4,75	34	37	
Celulosas	10,25	1,70	11,95	414	425	
Pañales	15,35		15,35	361	367	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	8,45	0,05	8,50	346	361	
Textiles (trapos)	4,25		4,25			
Cuero			0,00	7	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	7,00	0,15	7,15	261	288	
Madera envase			0,00	9	48	Se tomó de otra caracterización. Material resistente por lo que no se pudo disminuir su peso
Vidrio envase	5,20	0,15	5,35	18	22	
Vidrio NO envase			0,00	0	-	
Cerámica	8,20	0,25	8,45	43	49	
Restos de obras menores	27,25		27,25	265	294	
Papel impreso	14,00	0,50	14,50	89	89	
Cartón envase doméstico	7,45		7,45	759	780	
Cartón envase comercial	9,30		9,30			
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-		
Tierra y piedras		0,55	0,55	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	1,90	0,05	1,95	-		
Neumatico	6,50		6,50	-		
Resto Material. No clasificable		3,65	3,65	13	15	
TOTAL	**215,00**	**28,70**	**243,70**	**4.000**	**4.255,0**	

Tabla 7. Composición de la muestra 3: (E)-V_0-D-1-9.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,95	0,15	4,10	55	55,0	
PEAD Natural	0,30	0,20	0,50	31	32	
PEAD Color	1,25		1,25			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	5,15	0,90	6,05	208	210	
PVC			0,00	6	7	Se tomó de otra caracterización
Plástico NO envase	11,55	2,30	13,85	421	427	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	2	2	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	3,75	0,60	4,35	309	311	
FILM Color	16,85	0,90	17,75			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,85	0,10	1,95	35	39	
Laminados complejos	0,95	0,30	1,25	59	59	
Metales Férricos Imantados	**1,05**	**1,40**	**2,45**			
Acero envase	3,00	1,85	4,85	56	84	
Acero NO envase	5,30	1,15	6,45	87	102	
Aluminio envase	1,25		1,25	17	17	
Aluminio NO envase	0,10	0,35	0,45	7	7	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	36,50	26,30	62,80	450	457	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	1,70	0,25	1,95	10	16	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	3	5	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	6,00	2,60	8,60	491	496	
Pañales	16,20	0,35	16,55	520	605	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	9,75		9,75	484	490	
Textiles (trapos)	3,05	0,20	3,25			
Cuero			0,00	11	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	2,90	0,15	3,05	259	259	
Madera envase			0,00	14	80	Se tomó de otra caracterización. Material resistente, no se pudo disminuir su peso
Vidrio envase	5,25		5,25	24	33	
Vidrio NO envase		5,50	5,50	11	28	
Cerámica		1,25	1,25	13	16	
Restos de obras menores			0,00	28	29	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	6,30	1,15	7,45	82	87	
Cartón envase doméstico	2,20	1,15	3,35	275	283	
Cartón envase comercial	21,75		21,75			
Pilas Ni-Cd	0,35		0,35	-		
Productos quimicos		0,05	0,05	-		
Restos de medicamentos		0,10	0,10	-		
Tierra y piedras		1,50	1,50	-		
Cables	0,60		0,60	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,50	0,20	0,70	-		
Resto Material. No clasificable		7,10	7,10	31	32	
TOTAL	**168,30**	**56,65**	**224,95**	**4.000**	**4.268,0**	

Tabla 8. Composición de la muestra 4: (R)-V_0-D-1-11.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,95	0,15	4,10	75	75,0	
PEAD Natural	0,30	0,20	0,50	34	35	
PEAD Color	1,25		1,25			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	5,15	0,90	6,05	119	120	
PVC			0,00	3	6	Se tomó de otra caracterización
Plástico NO envase	11,55	2,30	13,85	213	214	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	28	30	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	3,75	0,60	4,35	421	426	
FILM Color	16,85	0,90	17,75			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,85	0,10	1,95	32	32	
Laminados complejos	0,95	0,30	1,25	24	26	
Metales Férricos Imantados	**1,05**	**1,40**	**2,45**			
Acero envase	3,00	1,85	4,85	78	80	
Acero NO envase	5,30	1,15	6,45	99	101	
Aluminio envase	1,25		1,25	23	27	
Aluminio NO envase	0,10	0,35	0,45	9	11	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	36,50	26,30	62,80	946	947	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	1,70	0,25	1,95	53	60	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	4	4	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	6,00	2,60	8,60	200	204	
Pañales	16,20	0,35	16,55	214	219	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	9,75		9,75	199	205	
Textiles (trapos)	3,05	0,20	3,25			
Cuero			0,00	4	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	2,90	0,15	3,05	110	111	
Madera envase			0,00	7	7	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	5,25		5,25	88	95	
Vidrio NO envase		5,50	5,50	74	79	
Cerámica		1,25	1,25	27	37	
Restos de obras menores			0,00	28	30	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	6,30	1,15	7,45	168	170	
Cartón envase doméstico	2,20	1,15	3,35	560	569	
Cartón envase comercial	21,75		21,75			
Pilas Ni-Cd	0,35		0,35	5	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Pilas botón			0,00	2	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Productos quimicos		0,05	0,05	-	-	
Restos de medicamentos		0,10	0,10	7	7	
Tierra y piedras		1,50	1,50	29	31	
Cables	0,60		0,60	8	13	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,50	0,20	0,70	-	-	
Resto Material. No clasificable		7,10	7,10	105	110	
TOTAL	**168.30**	**56.65**	**224.95**	**4.000**	**4.081.0**	

Tabla 9. Composición de la muestra 5: (M)-V_0-D-1-11.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,95	0,15	4,10	38	40,0	
PEAD Natural	0,30	0,20	0,50	21	23	
PEAD Color	1,25		1,25			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	5,15	0,90	6,05	142	144	
PVC			0,00	4	5	Se tomó de otra caracterización
Plástico NO envase	11,55	2,30	13,85	295	297	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	1	3	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	3,75	0,60	4,35	706	706	
FILM Color	16,85	0,90	17,75			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,85	0,10	1,95	24	25	
Laminados complejos	0,95	0,30	1,25	40	55	
Metales Férricos Imantados	**1,05**	**1,40**	**2,45**			
Acero envase	3,00	1,85	4,85	39	43	
Acero NO envase	5,30	1,15	6,45	61	65	
Aluminio envase	1,25		1,25	12	14	
Aluminio NO envase	0,10	0,35	0,45	5	5	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	36,50	26,30	62,80	317	320	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	1,70	0,25	1,95	7	10	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	2	3	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	6,00	2,60	8,60	331	362	
Pañales	16,20	0,35	16,55	374	381	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	9,75		9,75	340	343	
Textiles (trapos)	3,05	0,20	3,25			
Cuero			0,00	7	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	2,90	0,15	3,05	169	180	
Madera envase			0,00	9	10	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	5,25		5,25	17	20	
Vidrio NO envase		5,50	5,50	8	6	
Cerámica		1,25	1,25	9	18	
Restos de obras menores			0,00	17	20	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	6,30	1,15	7,45	56	57	
Cartón envase doméstico	2,20	1,15	3,35	928	930	
Cartón envase comercial	21,75		21,75			
Pilas Ni-Cd	0,35		0,35	-		
Productos quimicos		0,05	0,05	-		
Restos de medicamentos		0,10	0,10	-		
Tierra y piedras		1,50	1,50	-		
Cables	0,60		0,60	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,50	0,20	0,70	-		
Resto Material. No clasificable		7,10	7,10	22	25	
TOTAL	**168,30**	**56,65**	**224,95**	**4.000**	**4.110,0**	

Tabla 10. Composición de la muestra 6: (E)-V_0-D-1-11.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	5,85		5,85	89	90,0	
PEAD Natural	0,25		0,25	20	32	
PEAD Color	0,35		0,35			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,70	0,15	3,85	189	192	
PVC			0,00	6	7	Se tomó de otra caracterización
Plástico NO envase	2,05	0,20	2,25	155	162	
Plástico envase comercial / industrial	0,55		0,55	3	5	
FILM Blanco	4,70	0,25	4,95	338	338	
FILM Color	13,70	0,25	13,95			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,10	0,80	2,90	61	61	
Laminados complejos	0,70	0,25	0,95	60	64	
Metales Férricos Imantados	**1,40**	**0,10**	**1,50**			
Acero envase	2,95	0,20	3,15	51	68	
Acero NO envase	0,20	0,15	0,35	22	24	
Aluminio envase	1,15		1,15	20	20	
Aluminio NO envase	1,15	0,20	1,35	19	22	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	88,35	26,10	114,45	985	990	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	12,00	0,20	12,20	44	45	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	3	4	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	4,05	1,35	5,40	450	463	
Pañales	7,95		7,95	342	351	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	4,75		4,75	469	476	
Textiles (trapos)	4,45	0,15	4,60			
Cuero			0,00	11	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	0,30		0,30	183	209	Material resistente. No se pudo disminuir su peso
Madera envase	0,90		0,90	45	79	Material resistente. No se pudo disminuir su peso
Vidrio envase	3,85	0,20	4,05	25	29	
Vidrio NO envase	0,20	2,30	2,50	7	9	
Cerámica		0,70	0,70	11	15	
Restos de obras menores		2,30	2,30	65	69	
Papel impreso	3,40	1,00	4,40	73	82	
Cartón envase doméstico	5,75	0,80	6,55	238	241	
Cartón envase comercial	7,65		7,65			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	-		
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-		
Tierra y piedras		0,40	0,40	-		
Cables		0,10	0,10	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,05	0,15	0,20	-		
Resto Material. No clasificable		2,50	2,50	17	23	
TOTAL	**183,05**	**40,80**	**223,85**	**4.000**	**4.170,0**	

Tabla 11. Composición de la muestra 7: (R)-V_0-D-1-10.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	5,85		5,85	98	99,0	
PEAD Natural	0,25		0,25	20	28	
PEAD Color	0,35		0,35			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,70	0,15	3,85	92	99	
PVC			0,00	3	11	Se tomó de otra caracterización
Plástico NO envase	2,05	0,20	2,25	69	73	
Plástico envase comercial / industrial	0,55		0,55	35	37	
FILM Blanco	4,70	0,25	4,95	382	394	
FILM Color	13,70	0,25	13,95			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,10	0,80	2,90	44	44	
Laminados complejos	0,70	0,25	0,95	20	27	
Metales Férricos Imantados	**1,40**	**0,10**	**1,50**			
Acero envase	2,95	0,20	3,15	57	62	
Acero NO envase	0,20	0,15	0,35	23	37	
Aluminio envase	1,15		1,15	22	22	
Aluminio NO envase	1,15	0,20	1,35	21	23	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	88,35	26,10	114,45	1.595	1.619	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	12,00	0,20	12,20	182	188	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	4	4	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	4,05	1,35	5,40	161	164	
Pañales	7,95		7,95	107	113	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	4,75		4,75	153	162	
Textiles (trapos)	4,45	0,15	4,60			
Cuero			0,00	4	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	0,30		0,30	76	79	
Madera envase	0,90		0,90	18	21	
Vidrio envase	3,85	0,20	4,05	73	73	
Vidrio NO envase	0,20	2,30	2,50	36	38	
Cerámica		0,70	0,70	20	22	
Restos de obras menores		2,30	2,30	57	59	
Papel impreso	3,40	1,00	4,40	130	135	
Cartón envase doméstico	5,75	0,80	6,55	425	426	
Cartón envase comercial	7,65		7,65			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	1	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Pilas botón			0,00	2	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-		
Restos de medicamentos			0,00	6	7	Se tomó de otra caracterización
Tierra y piedras		0,40	0,40	15	15	
Cables		0,10	0,10	2	3	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,05	0,15	0,20	-		
Resto Material. No clasificable		2,50	2,50	48	55	
TOTAL	**183,05**	**40,80**	**223,85**	**4.000**	**4.139,0**	

Tabla 12. Composición de la muestra 8: (M)-V_0-D-1-10.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	5,85		5,85	64	69,0	
PEAD Natural	0,25		0,25	14	24	
PEAD Color	0,35		0,35			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,70	0,15	3,85	130	132	
PVC			0,00	4	5	Se tomó de otra caracterización
Plástico NO envase	2,05	0,20	2,25	105	110	
Plástico envase comercial / industrial	0,55		0,55	2	4	
FILM Blanco	4,70	0,25	4,95	788	790	
FILM Color	13,70	0,25	13,95			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,10	0,80	2,90	44	44	
Laminados complejos	0,70	0,25	0,95	41	43	
Metales Férricos Imantados	**1,40**	**0,10**	**1,50**			
Acero envase	2,95	0,20	3,15	36	41	
Acero NO envase	0,20	0,15	0,35	14	22	
Aluminio envase	1,15		1,15	14	14	
Aluminio NO envase	1,15	0,20	1,35	14	14	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	88,35	26,10	114,45	717	728	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	12,00	0,20	12,20	32	36	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	2	5	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	4,05	1,35	5,40	304	306	
Pañales	7,95		7,95	250	264	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	4,75		4,75	335	378	
Textiles (trapos)	4,45	0,15	4,60			
Cuero			0,00	7	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	0,30		0,30	114	139	
Madera envase	0,90		0,90	31	32	
Vidrio envase	3,85	0,20	4,05	18	18	
Vidrio NO envase	0,20	2,30	2,50	5	18	
Cerámica		0,70	0,70	8	8	
Restos de obras menores		2,30	2,30	45	48	
Papel impreso	3,40	1,00	4,40	49	51	
Cartón envase doméstico	5,75	0,80	6,55	803	804	
Cartón envase comercial	7,65		7,65			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	-		
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-		
Tierra y piedras		0,40	0,40	-		
Cables		0,10	0,10	-		
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,05	0,15	0,20	-		
Resto Material. No clasificable		2,50	2,50	12	15	
TOTAL	**183,05**	**40,80**	**223,85**	**4.000**	**4.162,0**	

Tabla 13. Composición de la muestra 9: (E)-V_0-D-1-10.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	4,40		4,40	69	71,0	
PEAD Natural	0,80		0,80	35	32	
PEAD Color	0,85		0,85			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,70	0,05	3,75	182	185	
PVC	1,05	0,05	1,10	36	38	
Plástico NO envase	5,15	1,15	6,30	280	356	Material resistente. No se pudo disminuir su peso
Plástico envase comercial / industrial			0,00	2	3	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	4,70	0,15	4,85	315	315	
FILM Color	12,45	0,40	12,85			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	3,30		3,30	66	75	
Laminados complejos	0,55	0,15	0,70	48	50	
Metales Férricos Imantados	**1,40**	**0,55**	**1,95**			
Acero envase	1,75	0,40	2,15	38	39	
Acero NO envase	1,45	0,55	2,00	45	47	
Aluminio envase	0,65	0,05	0,70	14	14	
Aluminio NO envase		0,25	0,25	6	8	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	23,50	12,85	36,35	355	359	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	18,45	12,75	31,20	99	101	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	3	3	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	6,85	0,35	7,20	511	514	
Pañales	10,10		10,10	412	417	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	7,40		7,40	518	522	
Textiles (trapos)	3,25	0,35	3,60			
Cuero			0,00	11	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	1,75	0,05	1,80	238	244	
Madera envase			0,00	14	28	Se tomó de otra caracterización. Material resistente, No se pudo disminuir su peso
Vidrio envase	3,50	0,10	3,60	22	22	
Vidrio NO envase		1,25	1,25	4	17	
Cerámica	3,25	0,10	3,35	32	47	
Restos de obras menores	1,50	6,65	8,15	155	168	
Papel impreso	13,80	0,35	14,15	147	150	
Cartón envase doméstico	9,70	0,40	10,10	306	311	
Cartón envase comercial	13,45		13,45			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	-	-	
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-	-	
Tierra y piedras	4,60	1,25	5,85	-	-	
Cables		0,05	0,05	-	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	2,00	0,20	2,20	-	-	
Neumatico	9,00		9,00	-	-	
Resto Material. No clasificable		7,25	7,25	39	40	
TOTAL	**172,90**	**47,25**	**220,15**	**4.000**	**4.176,0**	

Tabla 14. Composición de la muestra 10: (R)-V_0-D-1-12.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	4,40		4,40	83	92,0	
PEAD Natural	0,80		0,80	34	34	
PEAD Color	0,85		0,85			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,70	0,05	3,75	94	95	
PVC	1,05	0,05	1,10	18	20	
Plástico NO envase	5,15	1,15	6,30	125	126	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	28	29	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	4,70	0,15	4,85	383	383	
FILM Color	12,45	0,40	12,85			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	3,30		3,30	52	52	
Laminados complejos	0,55	0,15	0,70	18	20	
Metales Férricos Imantados	**1,40**	**0,55**	**1,95**			
Acero envase	1,75	0,40	2,15	46	50	
Acero NO envase	1,45	0,55	2,00	46	48	
Aluminio envase	0,65	0,05	0,70	17	19	
Aluminio NO envase		0,25	0,25	7	7	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	23,50	12,85	36,35	649	680	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	18,45	12,75	31,20	447	447	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	4	4	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	6,85	0,35	7,20	190	190	
Pañales	10,10		10,10	143	144	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	7,40		7,40	184	201	
Textiles (trapos)	3,25	0,35	3,60			
Cuero			0,00	4	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	1,75	0,05	1,80	96	101	
Madera envase			0,00	7	7	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	3,50	0,10	3,60	70	72	
Vidrio hospitalario			0,00	0	-	
Vidrio NO envase		1,25	1,25	22	29	
Cerámica	3,25	0,10	3,35	56	60	
Restos de obras menores	1,50	6,65	8,15	137	138	
Papel impreso	13,80	0,35	14,15	265	265	
Cartón envase doméstico	9,70	0,40	10,10	563	564	
Cartón envase comercial	13,45		13,45			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	1	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Pilas botón			0,00	2	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-	-	
Restos de medicamentos			0,00	6	6	
Tierra y piedras	4,60	1,25	5,85	88	108	
Cables		0,05	0,05	2	3	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	2,00	0,20	2,20	-	-	
Neumatico	9,00		9,00	-	-	
Resto Material. No clasificable		7,25	7,25	114	115	
TOTAL	**172,90**	**47,25**	**220,15**	**4.000**	**4.109,0**	

Tabla 15. Composición de la muestra 11: (M)-V_0-D-1-12.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	4,40		4,40	47	48,0	
PEAD Natural	0,80		0,80	23	23	
PEAD Color	0,85		0,85			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,70	0,05	3,75	121	121	
PVC	1,05	0,05	1,10	25	26	
Plástico NO envase	5,15	1,15	6,30	189	191	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	1	4	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	4,70	0,15	4,85	703	703	
FILM Color	12,45	0,40	12,85			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	3,30		3,30	45	45	
Laminados complejos	0,55	0,15	0,70	32	32	
Metales Férricos Imantados	**1,40**	**0,55**	**1,95**			
Acero envase	1,75	0,40	2,15	25	31	
Acero NO envase	1,45	0,55	2,00	30	33	
Aluminio envase	0,65	0,05	0,70	9	10	
Aluminio NO envase		0,25	0,25	4	6	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	23,50	12,85	36,35	241	241	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	18,45	12,75	31,20	69	69	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	2	2	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	6,85	0,35	7,20	338	392	
Pañales	10,10		10,10	286	290	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	7,40		7,40	354	362	
Textiles (trapos)	3,25	0,35	3,60			
Cuero			0,00	7	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	1,75	0,05	1,80	152	158	
Madera envase			0,00	9	11	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	3,50	0,10	3,60	15	21	
Vidrio NO envase		1,25	1,25	3	7	
Cerámica	3,25	0,10	3,35	22	23	
Restos de obras menores	1,50	6,65	8,15	106	108	
Papel impreso	13,80	0,35	14,15	100	100	
Cartón envase doméstico	9,70	0,40	10,10	1.017	1.020	
Cartón envase comercial	13,45		13,45			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	-	-	
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-	-	
Tierra y piedras	4,60	1,25	5,85	-	-	
Cables		0,05	0,05	-	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	2,00	0,20	2,20	-	-	
Neumatico	9,00		9,00	-	-	
Resto Material. No clasificable		7,25	7,25	27	30	
TOTAL	**172,90**	**47,25**	**220,15**	**4.000**	**4.107,0**	

Tabla 16. Composición de la muestra 12: (E)-V_0-D-1-12.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	4,05		4,05	64	64,0	
PEAD Natural	0,55	0,05	0,60	36	36	
PEAD Color	0,90	0,25	1,15			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,40	0,75	4,15	189	190	
PVC	0,65		0,65	23	23	
Plástico NO envase	4,10	2,45	6,55	281	282	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	2	3	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	3,85	0,65	4,50	333	334	
FILM Color	14,85	0,50	15,35			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,50	0,10	2,60	52	52	
Laminados complejos	1,05	0,40	1,45	76	76	
Metales Férricos Imantados	**2,20**	**0,30**	**2,50**			
Acero envase	3,50	0,55	4,05	58	64	
Acero NO envase	0,70	0,35	1,05	31	35	
Aluminio envase	0,75	0,15	0,90	16	18	
Aluminio NO envase	1,05	0,25	1,30	18	19	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	33,10	16,05	49,15	440	442	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	18,90		18,90	60	60	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	4,20	0,10	4,30	51	51	
Celulosas	3,90	2,00	5,90	453	454	
Pañales	8,90		8,90	355	356	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	5,10		5,10	456	460	
Textiles (trapos)	4,30	0,30	4,60			
Cuero		0,25	0,25	20	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	6,30		6,30	398	401	
Madera envase			0,00	14	17	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	3,90		3,90	23	25	
Vidrio hospitalario		0,45	0,45	-	-	
Vidrio NO envase	2,00	0,50	2,50	7	9	
Cerámica			0,00	6	15	
Restos de obras menores	6,10	1,70	7,80	146	155	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	5,10		5,10	76	78	
Cartón envase doméstico	8,00		8,00	296	307	
Cartón envase comercial	15,05		15,05			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	-	-	
Productos quimicos	0,35		0,35	-	-	
Restos de medicamentos		0,45	0,45	-	-	
Tierra y piedras	3,75	0,55	4,30	-	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	2,30	0,20	2,50	-	-	
Resto Material. No clasificable		3,30	3,30	20	21	
TOTAL	**173,15**	**32,35**	**205,50**	**4.000**	**4.047,0**	

Tabla 17. Composición de la muestra 13: (R)-V_0-D-1-14.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	4,05		4,05	80	80,0	
PEAD Natural	0,55	0,05	0,60	36	36	
PEAD Color	0,90	0,25	1,15			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,40	0,75	4,15	101	103	
PVC	0,65		0,65	12	13	
Plástico NO envase	4,10	2,45	6,55	131	132	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	28	28	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	3,85	0,65	4,50	420	420	
FILM Color	14,85	0,50	15,35			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,50	0,10	2,60	43	43	
Laminados complejos	1,05	0,40	1,45	29	29	
Metales Férricos Imantados	**2,20**	**0,30**	**2,50**			
Acero envase	3,50	0,55	4,05	74	83	
Acero NO envase	0,70	0,35	1,05	33	42	
Aluminio envase	0,75	0,15	0,90	20	23	
Aluminio NO envase	1,05	0,25	1,30	22	22	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	33,10	16,05	49,15	841	856	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	18,90		18,90	290	290	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	4,20	0,10	4,30	63	63	
Celulosas	3,90	2,00	5,90	175	175	
Pañales	8,90		8,90	131	131	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	5,10		5,10	170	175	
Textiles (trapos)	4,30	0,30	4,60			
Cuero		0,25	0,25	8	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	6,30		6,30	159	165	
Madera envase			0,00	7	14	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	3,90		3,90	76	79	
Vidrio hospitalario		0,45	0,45	6	-	
Vidrio NO envase	2,00	0,50	2,50	40	45	
Cerámica			0,00	11	24	
Restos de obras menores	6,10	1,70	7,80	136	136	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	5,10		5,10	145	145	
Cartón envase doméstico	8,00		8,00	566	566	
Cartón envase comercial	15,05		15,05			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	1	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Pilas botón			0,00	2	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Productos quimicos	0,35		0,35	-	-	
Restos de medicamentos		0,45	0,45	12	21	
Tierra y piedras	3,75	0,55	4,30	69	75	
Cables			0,00	1	11	Se tomó de otra caracterización
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	2,30	0,20	2,50	-	-	
Resto Material. No clasificable		3,30	3,30	62	66	
TOTAL	**173,15**	**32,35**	**205,50**	**4.000**	**4.091,0**	

Tabla 18. Composición de la muestra 14: (M)-V_0-D-1-14.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	4,05		4,05	43	43,0	
PEAD Natural	0,55	0,05	0,60	24	24	
PEAD Color	0,90	0,25	1,15			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	3,40	0,75	4,15	126	128	
PVC	0,65		0,65	16	16	
Plástico NO envase	4,10	2,45	6,55	189	189	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	1	5	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	3,85	0,65	4,50	744	744	
FILM Color	14,85	0,50	15,35			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	2,50	0,10	2,60	36	36	
Laminados complejos	1,05	0,40	1,45	51	51	
Metales Férricos Imantados	**2,20**	**0,30**	**2,50**			
Acero envase	3,50	0,55	4,05	39	47	
Acero NO envase	0,70	0,35	1,05	20	22	
Aluminio envase	0,75	0,15	0,90	11	13	
Aluminio NO envase	1,05	0,25	1,30	12	12	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	33,10	16,05	49,15	301	301	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	18,90		18,90	42	42	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	4,20	0,10	4,30	36	36	
Celulosas	3,90	2,00	5,90	298	298	
Pañales	8,90		8,90	246	248	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	5,10		5,10	311	326	
Textiles (trapos)	4,30	0,30	4,60			
Cuero		0,25	0,25	13	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	6,30		6,30	264	293	
Madera envase			0,00	9	12	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	3,90		3,90	15	16	
Vidrio hospitalario		0,45	0,45	-	-	
Vidrio NO envase	2,00	0,50	2,50	5	5	
Cerámica			0,00	3	7	
Restos de obras menores	6,10	1,70	7,80	99	101	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	5,10		5,10	50	50	
Cartón envase doméstico	8,00		8,00	984	986	
Cartón envase comercial	15,05		15,05			
Pilas Ni-Cd		0,05	0,05	-	-	
Productos quimicos	0,35		0,35	-	-	
Restos de medicamentos		0,45	0,45	-	-	
Tierra y piedras	3,75	0,55	4,30	-	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	2,30	0,20	2,50	-	-	
Resto Material. No clasificable		3,30	3,30	13	13	
TOTAL	**173,15**	**32,35**	**205,50**	**4.000**	**4.064,0**	

Tabla 19. Composición de la muestra 15: (E)-V_0-D-1-14.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	2,50		2,50	47	47,0	
PEAD Natural	0,30		0,30	23	23	
PEAD Color	0,40		0,40			
PEAD negro	0,15		0,15			
Plástico envases mezcla	4,55	0,20	4,75	206	206	
PVC		0,05	0,05	7	32	No se pudo disminuir su peso
Plástico NO envase	11,65	0,40	12,05	452	452	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	2	7	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	4,65	0,15	4,80	309	309	
FILM Color	12,65	0,20	12,85			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,75		1,75	38	89	
Laminados complejos	0,55	0,20	0,75	50	50	
Metales Férricos Imantados	**1,55**	**0,20**	**1,75**			
Acero envase	3,25		3,25	49	49	
Acero NO envase	1,80	0,60	2,40	50	50	
Aluminio envase	0,85	0,50	1,35	21	21	
Aluminio NO envase	0,30		0,30	6	7	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	70,70	5,15	75,85	641	641	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	23,45	0,20	23,65	75	86	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	3	3	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	4,25	0,85	5,10	425	425	
Pañales	7,15	1,50	8,65	348	348	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)			0,00	236	246	
Textiles (trapos)	3,70	0,15	3,85			
Cuero			0,00	11	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	3,15		3,15	285	310	No se pudo disminuir su peso
Madera envase			0,00	14	19	Se tomó de otra caracterización. No se pudo disminuir su peso
Vidrio envase	0,85	0,10	0,95	10	39	
Vidrio NO envase		3,45	3,45	9	40	
Cerámica	10,30	1,15	11,45	94	95	
Restos de obras menores			0,00	28	28	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	24,25		24,25	221	221	
Cartón envase doméstico	7,85	0,55	8,40	284	304	
Cartón envase comercial	12,85		12,85			
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-	-	
Tierra y piedras	4,20	1,80	6,00	-	-	
Cables		0,10	0,10	-	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	2,15	0,05	2,20	-	-	
Resto Material. No clasificable		11,25	11,25	56	58	
TOTAL	**220,20**	**28,65**	**248,85**	**4.000**	**4.205,0**	

Tabla 20. Composición de la muestra 16: (R)-V_0-D-1-13.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	2,50		2,50	53	77,0	
PEAD Natural	0,30		0,30	22	23	
PEAD Color	0,40		0,40			
PEAD negro	0,15		0,15			
Plástico envases mezcla	4,55	0,20	4,75	98	98	
PVC		0,05	0,05	4	5	
Plástico NO envase	11,65	0,40	12,05	177	177	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	28	28	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	4,65	0,15	4,80	346	346	
FILM Color	12,65	0,20	12,85			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,75		1,75	27	28	
Laminados complejos	0,55	0,20	0,75	17	17	
Metales Férricos imantados	**1,55**	**0,20**	**1,75**			
Acero envase	3,25		3,25	55	73	
Acero NO envase	1,80	0,60	2,40	46	47	
Aluminio envase	0,85	0,50	1,35	23	29	
Aluminio NO envase	0,30		0,30	7	7	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	70,70	5,15	75,85	1.023	1.024	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	23,45	0,20	23,65	298	305	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	4	4	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	4,25	0,85	5,10	151	153	
Pañales	7,15	1,50	8,65	106	107	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)			0,00	80	87	
Textiles (trapos)	3,70	0,15	3,85			
Cuero			0,00	4	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	3,15		3,15	108	112	
Madera envase			0,00	7	8	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	0,85	0,10	0,95	33	35	
Vidrio NO envase		3,45	3,45	44	45	
Cerámica	10,30	1,15	11,45	141	141	
Restos de obras menores			0,00	28	28	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	24,25		24,25	350	363	
Cartón envase doméstico	7,85	0,55	8,40	488	488	
Cartón envase comercial	12,85		12,85			
Pilas botón			0,00	2	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-		
Restos de medicamentos			0,00	6	8	Se tomó de otra caracterización
Tierra y piedras	4,20	1,80	6,00	78	78	
Cables		0,10	0,10	2	2	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	2,15	0,05	2,20	-	-	
Resto Material. No clasificable		11,25	11,25	144	144	
TOTAL	**220,20**	**28,65**	**248,85**	**4.000**	**4.087,0**	

Tabla 21. Composición de la muestra 17: (M)-V_0-D-1-13.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x > tamiz	x < tamiz				
PET	2,50		2,50	32	32,0	
PEAD Natural	0,30		0,30	15	15	
PEAD Color	0,40		0,40			
PEAD negro	0,15		0,15			
Plástico envases mezcla	4,55	0,20	4,75	140	197	
PVC		0,05	0,05	5	5	
Plástico NO envase	11,65	0,40	12,05	315	315	
Plástico envase comercial / industrial			0,00	1	1	Se tomó de otra caracterización
FILM Blanco	4,65	0,15	4,80	702	702	
FILM Color	12,65	0,20	12,85			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,75		1,75	26	39	
Laminados complejos	0,55	0,20	0,75	33	33	
Metales Férricos Imantados	**1,55**	**0,20**	**1,75**			
Acero envase	3,25		3,25	34	41	
Acero NO envase	1,80	0,60	2,40	34	39	
Aluminio envase	0,85	0,50	1,35	15	15	
Aluminio NO envase	0,30		0,30	4	4	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	70,70	5,15	75,85	451	451	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	23,45	0,20	23,65	53	54	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	2	3	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	4,25	0,85	5,10	281	282	
Pañales	7,15	1,50	8,65	247	250	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)			0,00	160	160	
Textiles (trapos)	3,70	0,15	3,85			
Cuero			0,00	7	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	3,15		3,15	187	193	
Madera envase			0,00	9	19	Se tomó de otra caracterización. No se pudo disminuir su peso
Vidrio envase	0,85	0,10	0,95	7	7	
Vidrio NO envase		3,45	3,45	6	7	
Cerámica	10,30	1,15	11,45	67	67	
Restos de obras menores			0,00	17	19	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	24,25		24,25	155	155	
Cartón envase doméstico	7,85	0,55	8,40	956	956	
Cartón envase comercial	12,85		12,85			
Restos Hospitalarios Punzantes		0,05	0,05	-	-	
Tierra y piedras	4,20	1,80	6,00	-	-	
Cables		0,10	0,10	-	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	2,15	0,05	2,20	-	-	
Resto Material. No clasificable		11,25	11,25	40	40	
TOTAL	**220.20**	**28.65**	**248.85**	**4.000**	**4.101.0**	

Tabla 22. Composición de la muestra 18: (E)-V_0-D-1-13.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,15	0,05	3,20	48	49,0	
PEAD Natural	0,60		0,60	31	37	
PEAD Color	1,10		1,10			
PEAD negro	0,05		0,05			
Plástico envases mezcla	9,90	0,75	10,65	315	322	
PVC			0,00	6	8	Se tomó de otra caracterización
Plástico NO envase	5,60	0,50	6,10	235	240	
Plástico envase comercial / industrial		0,35	0,35	2	17	Material resistente, no se pudo disminuir su peso
FILM Blanco	7,10	0,20	7,30	330	336	
FILM Color	16,35		16,35			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,90		1,90	35	36	
Laminados complejos	0,85	0,10	0,95	51	52	
Metales Férricos Imantados	**2,50**	**0,30**	**2,80**			
Acero envase	4,20		4,20	53	53	
Acero NO envase	0,80	0,60	1,40	33	42	
Aluminio envase	2,60	0,05	2,65	31	32	
Aluminio NO envase	0,55		0,55	8	12	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	31,70	30,30	62,00	456	456	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	17,10	0,30	17,40	47	47	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	3	3	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	10,20	2,05	12,25	613	613	
Pañales	11,70		11,70	384	396	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	0,70		0,70	415	419	
Textiles (trapos)	9,70		9,70			
Cuero			0,00	11	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	3,15	0,10	3,25	268	290	
Madera envase			0,00	14	28	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	7,30		7,30	32	41	
Vidrio NO envase	0,90	4,05	4,95	10	13	
Cerámica		0,50	0,50	9	11	
Restos de obras menores			0,00	28	30	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	14,30	0,30	14,60	128	128	
Cartón envase doméstico	7,10	0,40	7,50	392	407	
Cartón envase comercial	35,20	0,50	35,70			
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,10		0,10	-	-	
Resto Material. No clasificable		2,15	2,15	13	13	
TOTAL	**203.90**	**43.35**	**247.25**	**4.000**	**4.131.0**	

Tabla 23. Composición de la muestra 19: (R)-V_0-D-1-16.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,15	0,05	3,20	61	61,0	
PEAD Natural	0,60		0,60	32	37	
PEAD Color	1,10		1,10			
PEAD negro	0,05		0,05			
Plástico envases mezcla	9,90	0,75	10,65	165	167	
PVC			0,00	3	33	Se tomó de otra caracterización. Material resistente, no se pudo disminuir
Plástico NO envase	5,60	0,50	6,10	110	131	Material resistente, no se pudo disminuir su peso
Plástico envase comercial / industrial		0,35	0,35	32	37	
FILM Blanco	7,10	0,20	7,30	413	413	
FILM Color	16,35		16,35			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,90		1,90	29	31	
Laminados complejos	0,85	0,10	0,95	19	19	
Metales Férricos imantados	**2,50**	**0,30**	**2,80**			
Acero envase	4,20		4,20	66	69	
Acero NO envase	0,80	0,60	1,40	35	38	
Aluminio envase	2,60	0,05	2,65	38	40	
Aluminio NO envase	0,55		0,55	10	16	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	31,70	30,30	62,00	864	866	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	17,10	0,30	17,40	226	226	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	4	4	Se tomó de otra
Celulosas	10,20	2,05	12,25	232	232	
Pañales	11,70		11,70	140	143	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	0,70		0,70	154	187	
Textiles (trapos)	9,70		9,70			
Cuero			0,00	4	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	3,15	0,10	3,25	109	115	
Madera envase			0,00	7	9	Se tomó de otra
Vidrio envase	7,30		7,30	105	116	
Vidrio NO envase	0,90	4,05	4,95	61	72	
Cerámica		0,50	0,50	17	21	
Restos de obras menores			0,00	28	33	Se tomó de otra
Papel impreso	14,30	0,30	14,60	240	240	
Cartón envase doméstico	7,10	0,40	7,50	736	736	
Cartón envase comercial	35,20	0,50	35,70			
Pilas botón			0,00	2	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Restos de medicamentos			0,00	6	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Tierra y piedras			0,00	10	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Cables			0,00	1	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,10		0,10	-	-	
Resto Material. No clasificable		2,15	2,15	41	41	
TOTAL	**203,90**	**43,35**	**247,25**	**4.000**	**4.133,0**	

Tabla 24. Composición de la muestra 20: (M)-V_0-D-1-16.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	3,15	0,05	3,20	30	30,0	
PEAD Natural	0,60		0,60	20	21	
PEAD Color	1,10		1,10			
PEAD negro	0,05		0,05			
Plástico envases mezcla	9,90	0,75	10,65	199	208	
PVC			0,00	4	5	Se tomó de otra caracterización
Plástico NO envase	5,60	0,50	6,10	148	152	
Plástico envase comercial / industrial		0,35	0,35	1	6	
FILM Blanco	7,10	0,20	7,30	693	695	
FILM Color	16,35		16,35			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	1,90		1,90	22	39	
Laminados complejos	0,85	0,10	0,95	32	43	
Metales Férricos Imantados	**2,50**	**0,30**	**2,80**			
Acero envase	4,20		4,20	33	41	
Acero NO envase	0,80	0,60	1,40	20	27	
Acero envase comercial / industrial		0,10	0,10	-		
Aluminio envase	2,60	0,05	2,65	19	21	
Aluminio NO envase	0,55		0,55	5	6	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	31,70	30,30	62,00	289	290	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	17,10	0,30	17,40	30	32	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines			0,00	2	2	Se tomó de otra caracterización
Celulosas	10,20	2,05	12,25	386	386	
Pañales	11,70		11,70	244	271	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	0,70		0,70	262	271	
Textiles (trapos)	9,70		9,70			
Cuero			0,00	7	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	3,15	0,10	3,25	167	171	
Madera envase			0,00	9	13	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	7,30		7,30	20	28	
Vidrio NO envase	0,90	4,05	4,95	7	12	
Cerámica		0,50	0,50	5	5	
Restos de obras menores			0,00	17	18	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	14,30	0,30	14,60	81	81	
Cartón envase doméstico	7,10	0,40	7,50	1.237	1.238	
Cartón envase comercial	35,20	0,50	35,70			
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	0,10		0,10	-	-	
Resto Material. No clasificable		2,15	2,15	8	8	
TOTAL	**203,90**	**43,35**	**247,25**	**4.000**	**4.120,0**	

Tabla 25. Composición de la muestra 21: (E)-V_0-D-1-16.

MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	5,25		5,25	63	63,0	
PEAD Natural			0,00	19	19	
PEAD Color	0,70		0,70			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	5,30	0,60	5,90	198	198	
PVC			0,00	6	6	Se tomó de otra caracterización
Plástico NO envase	7,90	1,00	8,90	288	309	
Plástico envase comercial / industrial	1,55		1,55	3	4	
FILM Blanco	5,00	0,45	5,45	339	339	
FILM Color	20,55	0,80	21,35			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	4,45	0,05	4,50	66	66	
Laminados complejos	1,15	0,40	1,55	66	75	
Metales Férricos Imantados	**3,75**	**0,60**	**4,35**			
Acero envase	7,45	1,05	8,50	85	89	
Acero NO envase	2,80	0,45	3,25	50	51	
Aluminio envase	1,45		1,45	18	45	
Aluminio NO envase	0,15	0,25	0,40	6	10	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	42,20	13,00	55,20	388	388	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	6,55	0,15	6,70	20	20	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	1,90		1,90	19	20	
Celulosas	9,10	2,65	11,75	568	626	
Pañales	19,40		19,40	576	576	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	17,25		17,25	587	598	
Textiles (trapos)		0,05	0,05			
Cuero			0,00	11	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	2,20	0,10	2,30	234	238	
Madera envase			0,00	14	18	Se tomó de otra caracterización.
Vidrio envase	2,35	0,45	2,80	15	21	Material resistente, no se pudo disminuir su peso
Vidrio NO envase	0,30	0,25	0,55	2	2	
Cerámica	0,45		0,45	8	8	
Restos de obras menores			0,00	28	30	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	2,35	1,35	3,70	58	58	
Cartón envase doméstico	10,90	0,70	11,60	255	257	
Cartón envase comercial	10,75	0,70	11,45			
Pilas Ni-Cd		0,10	0,10	-	-	
Productos quimicos	10,70		10,70	-	-	
Restos Hospitalarios Punzantes	0,05		0,05	-	-	
Tierra y piedras	13,30	6,95	20,25	-	-	
Cables		0,05	0,05	-	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	1,75		1,75	-	-	
Resto Material. No clasificable		1,10	1,10	9	9	
TOTAL	**215,20**	**32,65**	**247,85**	**4.000**	**4.143,0**	

Tabla 26. Composición de la muestra 22: (R)-V_0-D-1-15.

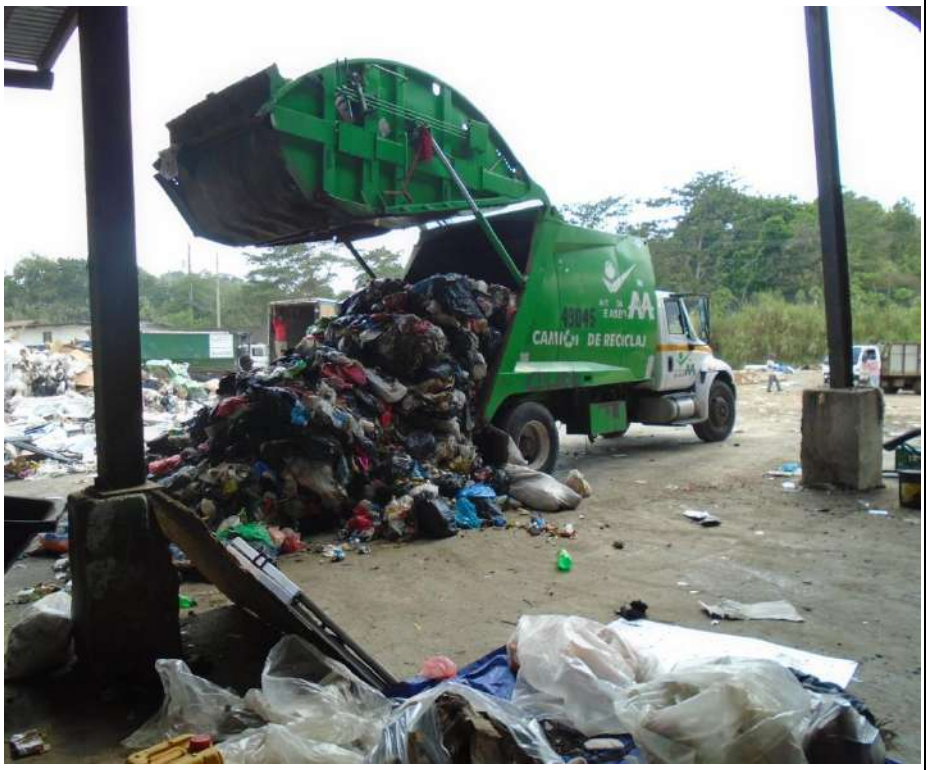
MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	5,25		5,25	87	87,0	
PEAD Natural			0,00	21	21	
PEAD Color	0,70		0,70			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	5,30	0,60	5,90	114	114	
PVC			0,00	3	8	Se tomó de otra caracterización. Material resistente, no se pudo disminuir su peso
Plástico NO envase	7,90	1,00	8,90	146	146	
Plástico envase comercial / industrial	1,55		1,55	46	47	
FILM Blanco	5,00	0,45	5,45	464	464	
FILM Color	20,55	0,80	21,35			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	4,45	0,05	4,50	61	61	
Laminados complejos	1,15	0,40	1,55	27	27	
Metales Férricos Imantados	**3,75**	**0,60**	**4,35**			
Acero envase	7,45	1,05	8,50	119	128	
Acero NO envase	2,80	0,45	3,25	58	63	
Aluminio envase	1,45		1,45	25	28	
Aluminio NO envase	0,15	0,25	0,40	9	10	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	42,20	13,00	55,20	818	818	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	6,55	0,15	6,70	109	109	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	1,90		1,90	26	26	
Celulosas	9,10	2,65	11,75	233	233	
Pañales	19,40		19,40	239	240	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	17,25		17,25	242	248	
Textiles (trapos)		0,05	0,05			
Cuero			0,00	4	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	2,20	0,10	2,30	100	107	
Madera envase			0,00	7	9	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	2,35	0,45	2,80	55	58	
Vidrio NO envase	0,30	0,25	0,55	12	14	
Cerámica	0,45		0,45	16	18	
Restos de obras menores			0,00	28	28	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	2,35	1,35	3,70	119	119	
Cartón envase doméstico	10,90	0,70	11,60	521	522	
Cartón envase comercial	10,75	0,70	11,45			
Pilas Ni-Cd		0,10	0,10	2	10	Se encontró Pila de Ni-Cd en esta caracterizacion por lo que la muestra se ha tomado en su tamaño original.
Pilas botón			0,00	2	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Productos quimicos	10,70		10,70	-	-	
Restos Hospitalarios Punzantes	0,05		0,05	-	-	
Restos de medicamentos			0,00	6	11	Se tomó de otra caracterización
Tierra y piedras	13,30	6,95	20,25	251	252	
Cables		0,05	0,05	1	3	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	1,75		1,75	-	-	
Resto Material. No clasificable		1,10	1,10	30	32	
TOTAL	**215.20**	**32.65**	**247.85**	**4.000**	**4.061.0**	

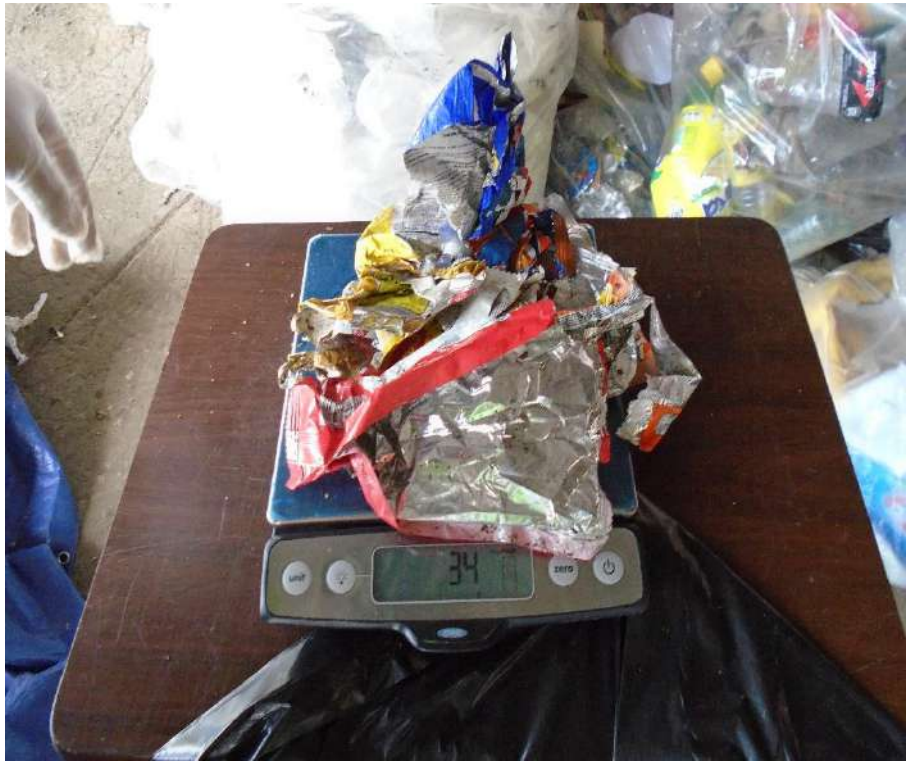
Tabla 27. Composición de la muestra 23: (M)-V_0-D-1-15.

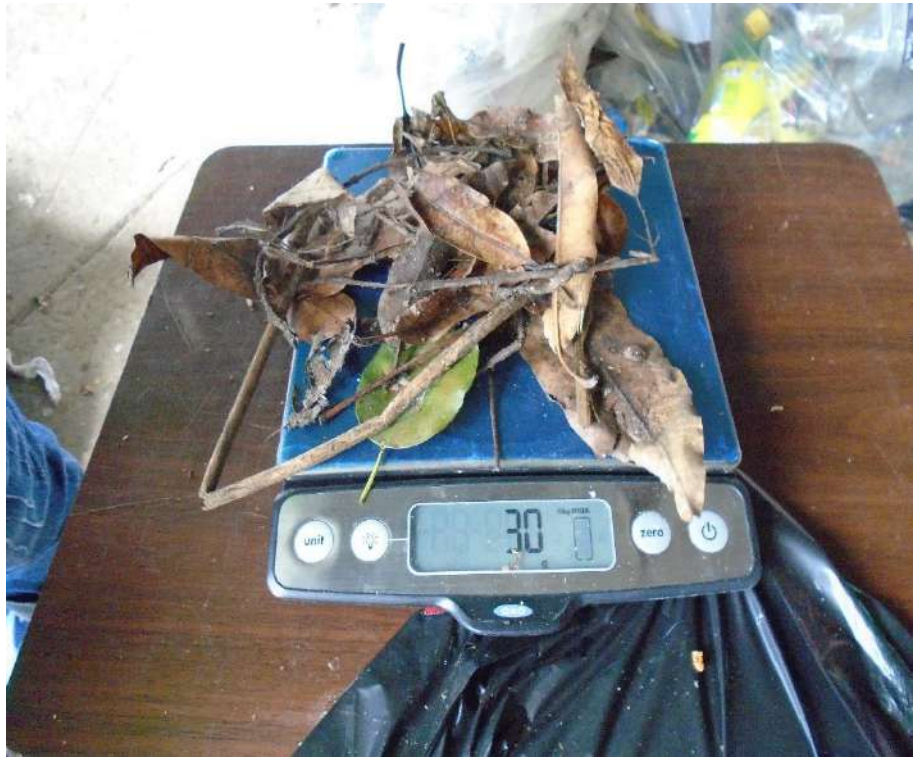
MATERIALES	Tamaño tamiz*		Total Peso (kg)	Gramos de muestra (sobre 4 kilos)	Peso tomado (Gramos pesados) en caso de no poder dividir un material	Observaciones
	x ≥ tamiz	x < tamiz				
PET	5,25		5,25	44	44,0	
PEAD Natural			0,00	12	14	
PEAD Color	0,70		0,70			
PEAD negro			0,00			
Plástico envases mezcla	5,30	0,60	5,90	135	135	
PVC			0,00	4	26	Se tomó de otra caracterización. Material resistente, no se pudo disminuir su peso
Plástico NO envase	7,90	1,00	8,90	200	201	
Plástico envase comercial / industrial	1,55		1,55	2	15	
FILM Blanco	5,00	0,45	5,45	780	780	
FILM Color	20,55	0,80	21,35			
FILM Comercial/Industrial			0,00			
BRIK. Cartón para bebidas	4,45	0,05	4,50	47	49	
Laminados complejos	1,15	0,40	1,55	45	45	
Metales Férricos imantados	**3,75**	**0,60**	**4,35**			
Acero envase	7,45	1,05	8,50	60	65	
Acero NO envase	2,80	0,45	3,25	35	45	
Aluminio envase	1,45		1,45	13	14	
Aluminio NO envase	0,15	0,25	0,40	4	9	
Materia orgánica (residuos alimentarios)	42,20	13,00	55,20	272	272	
Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines	6,55	0,15	6,70	14	14	
Residuos biodegradables leñosos de parques y jardines	1,90		1,90	13	13	
Celulosas	9,10	2,65	11,75	387	387	
Pañales	19,40		19,40	415	415	
Ropas (prendas usadas, marcas falsificadas, etc)	17,25		17,25	415	419	
Textiles (trapos)		0,05	0,05			
Cuero			0,00	7	-	No se encontró esta tipología dentro de las caracterizaciones
Madera NO envase	2,20	0,10	2,30	151	170	
Madera envase			0,00	9	9	Se tomó de otra caracterización
Vidrio envase	2,35	0,45	2,80	10	18	
Vidrio NO envase	0,30	0,25	0,55	1	4	
Cerámica	0,45		0,45	5	30	
Restos de obras menores			0,00	17	18	Se tomó de otra caracterización
Papel impreso	2,35	1,35	3,70	38	38	
Cartón envase doméstico	10,90	0,70	11,60	857	858	
Cartón envase comercial	10,75	0,70	11,45			
Pilas Ni-Cd		0,10	0,10	-	-	
Productos quimicos	10,70		10,70	-	-	
Restos Hospitalarios Punzantes	0,05		0,05	-	-	
Tierra y piedras	13,30	6,95	20,25	-	-	
Cables		0,05	0,05	-	-	
Equipos eléctricos y electrónicos sin CFC's ni Hg	1,75		1,75	-	-	
Resto Material. No clasificable		1,10	1,10	6	6	
TOTAL	**215,20**	**32,65**	**247,85**	**4.000**	**4.113,0**	

Tabla 28. Composición de la muestra 24: (E)-V_0-D-1-15.

	
Imagen 2. Área de descarga de camiones.	Imagen 3. Área de homogeneización y cuarteo.

	
Imagen 4. Descarga de camión durante la visita al vertedero para el proceso de muestreo.	Imagen 5. Muestra caracterizada de V_0-D-1-9 organizada por tipolog{ias.

	
Imagen 6. Área de caracterización y muestreo.	Imagen 7. Parte de la muestra (R)-V_0-D-1-9 (Laminados complejos).

	
Imagen 8. Parte de la muestra (R)-V_0-D-1-9 (Acero no envase).	Imagen 9. Parte de la muestra (R)-V_0-D-1-9 (Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines).

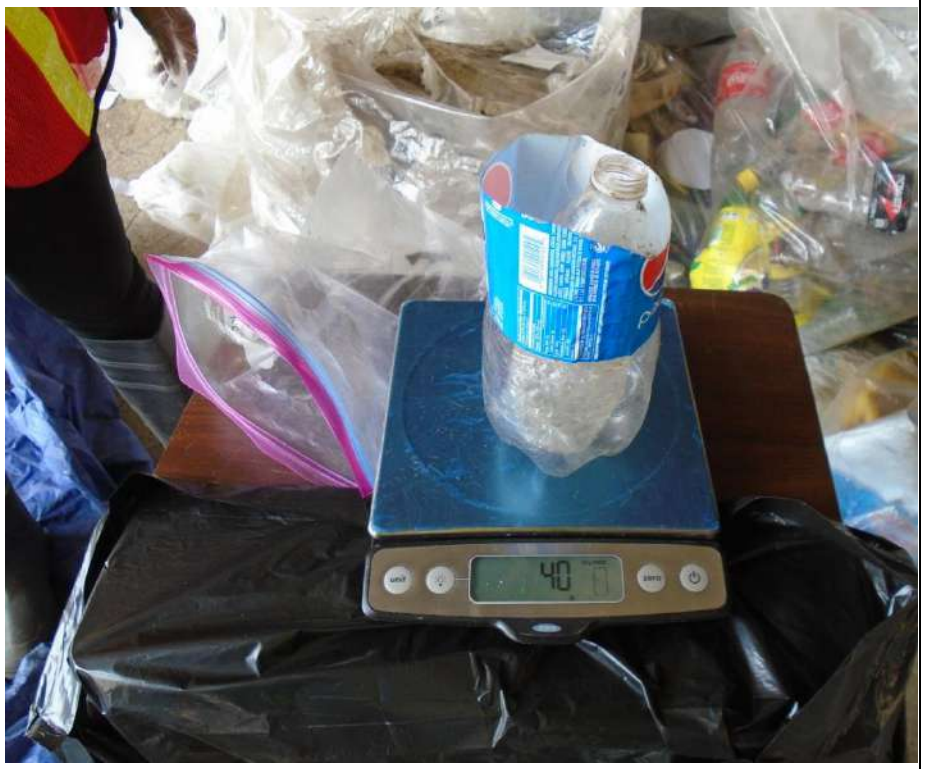
	
Imagen 10. Parte de la muestra (M)-V_0-D-1-9 (Plástico envase mezcla).	Imagen 11. Parte de la muestra (E)-V_0-D-1-9 (PET).

	
Imagen 12. Parte de la muestra (R)-V_0-D-1-10 (BRIK. Cartón para bebidas).	Imagen 13. Parte de la muestra (R)-V_0-D-1-10 (Aluminio envase).

	
Imagen 14. Parte de la muestra (E)-V_0-D-1-11 (Aluminio no envase).	Imagen 15. Parte de la muestra (E)-V_0-D-1-11 (Laminados complejos).

	
Imagen 16. Parte de la muestra (R)-V_0-D-1-12 (PET).	Imagen 17. Parte de la muestra (R)-V_0-D-1-12 (Plástico no envase).

	
Imagen 18. Parte de la muestra (R)-V_0-D-1-13 (PVC).	Imagen 19. Parte de la muestra (R)-V_0-D-1-13 (Residuos biodegradables no leñosos de parques y jardines).

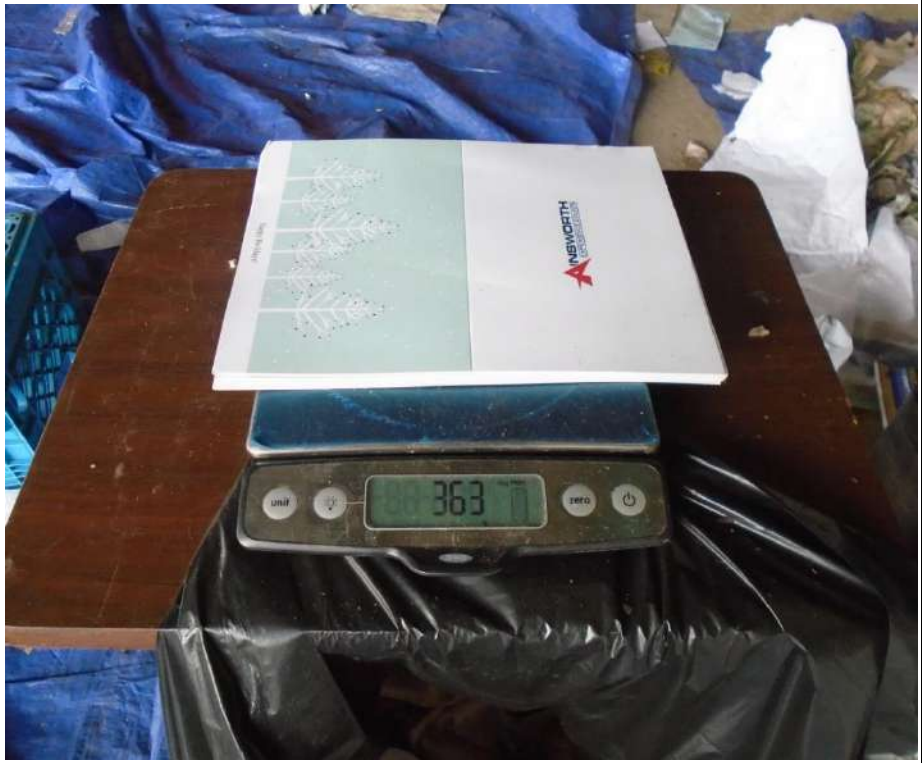
	
Imagen 20. Parte de la muestra (M)-V_0-D-1-13 (Celulosas).	Imagen 21. Parte de la muestra (M)-V_0-D-1-13 (Papel impreso).

	
Imagen 22. Parte de la muestra (M)-V_0-D-1-14 (Materia orgánica de residuos alimenticios).	Imagen 23. Parte de la muestra (E)-V_0-D-1-14 (Plástico envase mezcla).



Imagen 24. Parte de la muestra (R)-V_0-D-1-15 (Laminados complejos).



Imagen 25. Parte de la muestra (E)-V_0-D-1-15 (PEAD).

	
Imagen 26. Parte de la muestra (R)-V_0-D-1-16 (FILM).	Imagen 27. Parte de la muestra (M)-V_0-D-1-16 (Plástico no envase).

REPORTE DE ANÁLISIS

VERTEDERO CERRO PATACÓN

PROVINCIA PANAMÁ

CADICSA PANAMÁ, S.A.

ANÁLISIS DE MUESTRAS DE RESIDUOS SÓLIDOS

Elaborado por:

AQUATEC Laboratorios Analíticos de Panamá, S.A.

R.U.C. 1188395-1-519623 DV 36

Toma de muestras de residuos sólidos, en Panamá

I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

EMPRESA	**CADICSA Panamá, S.A.**
ACTIVIDAD	Servicios de ingeniería geo territorial.
PROYECTO	Análisis de muestras de residuos sólidos.
CONTACTO	Jesús Vidal.
VERTEDERO	Cerro Patacón. Provincia Panamá.
FECHA DE MUESTREO	24 y 25 de Abril de 2017. (muestras tomadas por CADICSA)
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	25 y 26 de Abril de 2017. (muestras tomadas por CADICSA)
Nº DE INFORME	2017-001.

II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Identificación DEL LABORATORIO	Identificación DE CADICSA	
349-17	Vertedero Cerro Patacón 24M1 (Rechazo)	(R)-V_0-D-1-9
350-17	Vertedero Cerro Patacón M2 (Masa)	(M)-V_0-D-1-9
351-17	Vertedero Cerro Patacón M3 (Enriquecimiento)	(E)-V_0-D-1-9
352-17	Vertedero Cerro Patacón M4 (Rechazo)	(R)-V_0-D-1-11
353-17	Vertedero Cerro Patacón M5 (Masa)	(M)-V_0-D-1-11
354-17	Vertedero Cerro Patacón M6 (Enriquecimiento)	(E)-V_0-D-1-11
355-17	Vertedero Cerro Patacón M7 (Rechazo)	(R)-V_0-D-1-10

356-17	Vertedero Cerro Patacón M8 (Masa)	(M)-V_0-D-1-10
357-17	Vertedero Cerro Patacón M9 (Enriquecimiento)	(E)-V_0-D-1-10
358-17	Vertedero Cerro Patacón M10 (Rechazo)	(R)-V_0-D-1-12
359-17	Vertedero Cerro Patacón M11 (Masa)	(M)-V_0-D-1-12
360-17	Vertedero Cerro Patacón M12 (Enriquecimiento)	(E)-V_0-D-1-12
361-17	Vertedero Cerro Patacón 24M13 (Rechazo)	(R)-V_0-D-1-14
362-17	Vertedero Cerro Patacón M14 (Masa)	(M)-V_0-D-1-14
363-17	Vertedero Cerro Patacón M15 (Enriquecimiento)	(E)-V_0-D-1-14
364-17	Vertedero Cerro Patacón M16 (Rechazo)	(R)-V_0-D-1-13
365-17	Vertedero Cerro Patacón M17 (Masa)	(M)-V_0-D-1-13
366-17	Vertedero Cerro Patacón M18 (Enriquecimiento)	(E)-V_0-D-1-13
367-17	Vertedero Cerro Patacón M19 (Rechazo)	(R)-V_0-D-1-16
368-17	Vertedero Cerro Patacón M20 (Masa)	(M)-V_0-D-1-16
369-17	Vertedero Cerro Patacón M21 (Enriquecimiento)	(E)-V_0-D-1-16
370-17	Vertedero Cerro Patacón M22 (Rechazo)	(R)-V_0-D-1-15
371-17	Vertedero Cerro Patacón M23 (Masa)	(M)-V_0-D-1-15
372-17	Vertedero Cerro Patacón M24 (Enriquecimiento)	(E)-V_0-D-1-15

III. PARÁMETROS A MEDIR

Análisis de muestras de residuos sólidos para determinar los siguientes parámetros: Humedad (%), Densidad (Kg/L), C %, H %, N%, O %, S % y Poder calórico superior total (Kcal/Kg)

III. RESULTADOS:

Vertedero Cerro Patacón

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				349-17 M1 (R)-V_0-D-1-9	350-17 M2 (M)-V_0-D-1-9	351-17 M3 (E)-V_0-D-1-9
Humedad	--	%	AOAC 991.01	72,4	79,3	82,2
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,618	0,711	0,756
Carbono	C	%	Walkley	27,4	48,5	45,9
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	1,1	1,4	2,4
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,38	0,41	0,28
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2689,20	2466,30	1974,8
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	1345,26	1724,2	1742,6

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				352-17 M4 (R)-V_0-D-1-11	353-17 M5 (M)-V_0-D-1-11	354-17 M6 (E)-V_0-D-1-11
Humedad	--	%	AOAC 991.01	78,3	69,3	79,5
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,752	0,880	0,791
Carbono	C	%	Walkley	23,3	39,7	49,8
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	1,1	2,5	2,1
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,25	0,27	0,42
Poder Calorífico	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2314,20	2476,06	2864,23
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	1473,8	2427,26	1856,10

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				355-17 M7 (R)-V_0-D-1-10	356-17 M8 (M)-V_0-D-1-10	357-17 M9 (E)-V_0-D-1-10
Humedad	--	%	AOAC 991.01	80,4	80,7	77,8
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,817	0,634	0,807
Carbono	C	%	Walkley	47,7	39,4	43,2
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	0,7	0,9	1,1
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,23	0,45	0,67
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	1976,8	2681,29	2743,8
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	1462,1	2324,10	1874,91

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				358-17 M10 (R)-V_0-D-1-12	359-17 M11 (M)-V_0-D-1-12	360-17 M12 (E)-V_0-D-1-12
Humedad	--	%	AOAC 991.01	80,2	81,2	89,5
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,753	0,674	0,880
Carbono	C	%	Walkley	34,3	39,7	31,7
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	1,9	1,5	2,1
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,35	0,47	0,70
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2175,23	2463,60	2741,26
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	1674,18	2085,41	1842,70

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				361-17 M13 (R)-V_0-D-1-14	362-17 M14 (M)-V_0-D-1-14	363-17 M15 (E)-V_0-D-1-14
Humedad	--	%	AOAC 991.01	78,6	79,5	82,8
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,824	0,692	0,803
Carbono	C	%	Walkley	25,5	41,3	37,2
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	0,9	1,5	1,3
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,27	0,43	0,47
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2009,19	2790,47	2513,88
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	1848,41	2650,88	2237,51

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				364-17 M16 (R)-V_0-D-1-13	365-17 M17 (M)-V_0-D-1-13	366-17 M18 (E)-V_0-D-1-13
Humedad	--	%	AOAC 991.01	80,2	78,7	79,4
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,717	0,801	0,795
Carbono	C	%	Walkley	33,1	39,8	43,8
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	1,7	1,9	2,1
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,31	0,45	0,67
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2454,82	2561,14	2346,62
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	2209,40	2279,44	2065,10

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				367-17 M19 (R)-V_0-D-1-16	368-17 M20 (M)-V_0-D-1-16)	369-17 M21 (E)-V_0-D-1-16
Humedad	--	%	AOAC 991.01	78,4	79,7	82,3
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,802	0,758	0,782
Carbono	C	%	Walkley	41,5	39,6	46,1
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	1,3	1,1	1,1
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,23	0,37	0,55
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	2640,20	2549,44	2687,49
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	2455,32	2243,51	2499,37

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO		
				370-17 M22 (R)-V_0-D-1-15	371-17 M23 (M)-V_0-D-1-15	372-17 M24 (E)-V_0-D-1-15
Humedad	--	%	AOAC 991.01	80,4	80,1	81,5
Densidad	--	Kg/L	AOAC 988.06	0,767	0,792	0,812
Carbono	C	%	Walkley	45,3	39,2	43,5
Hidrógeno	H	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno	N	%	Kjeldahl	0,7	1,5	1,7
Oxígeno	O	%	Walkley	<0,1	<0,1	<0,1
Azufre	S	%	AOAC 963.01	0,35	0,33	0,63
Poder Calorífico Superior	--	Kcal/Kg	ASTM D 240	1974,86	2249,48	2691,08
Poder Calorífico Inferior	---	Kcal/Kg	Dulong	1460,12	2024,50	2368,10

IV. METODOLOGÍA UTILIZADA POR EL LABORATORIO.

PARÁMETRO (S)	DESCRIPCIÓN
Humedad	Se utilizó el método AOAC 991.01 que consiste en pesar la muestra tal como llega al laboratorio, luego la misma es calentada en un horno a una temperatura y tiempo definido. Luego se vuelve a pesar y la diferencia con el peso inicial es la cantidad de humedad que contenía.
Densidad	Se utilizó el método AOAC 988.06 que consiste en pesar la cantidad de masa de la muestra que puede ocupar un volumen definido. La relación entre la masa por el volumen que puede ocupar dicha masa nos da la densidad.
Carbono, Hidrógeno y Oxígeno	Se utilizó el método de Walkley para el carbono, el cual junto con los resultados de azufre y nitrógeno (productos de la combustión) nos permiten calcular por tabulación y derivaciones en tablas termodinámicas los resultados de hidrógeno y oxígeno.
Nitrógeno	Se utilizó el método Kjeldahl el cual consiste en someter la muestra a ebullición con ácido sulfúrico concentrado que efectúa la destrucción oxidativa de la materia orgánica de la muestra y la reducción del nitrógeno orgánico a amoníaco. El amonio es retenido como bisulfato de amonio y es determinado por destilación alcalina y titulación.
Azufre	Se utilizó el método AOAC 963.01 el cual consiste en tratar la muestra con ácido nítrico concentrado hasta digerirla completamente. Luego se da una lectura del azufre elemental en un Espectroscopio de Emisión Atómica Óptico (ICP-OES).
Poder Calorífico Superior	Se utilizó el método ASTM D 240 el cual consiste en el uso de una bomba calorimétrica que permite la determinación del poder calorífico específico de una muestra, llevando a cabo su combustión en atmósfera de oxígeno.
Poder Calorífico Inferior	Se utilizó el método de Dulong, el cual relaciona las siguientes variables: el poder calorífico superior, el calor de condensación del agua, el peso del agua formado por la combustión más la humedad propia del combustible.

Apéndice 2. Normativa de referencia.

- Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 23-395-99. AGUA. AGUA POTABLE. Definiciones y Requisitos Generales.
- Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 35-2000. AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.
- Decreto Ejecutivo No. 75 (De 4 de junio de 2008) Por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo.
- Guidelines for Drinking-Water Quality. Organización Mundial de la Salud. Ed. 04.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. España.

Anejo 6. Diagnóstico del relleno sanitario de Cerro Patacón.



Servicio de consultoría para el diagnóstico de situación detallado y actualizado del estado del Relleno Sanitario Cerro Patacón

DIAGNÓSTICO DE CERRO PATACÓN.

DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

08/08/16

Pº de La Habana, 138
28036 Madrid, España
T +34 914 521 200
F +34 914 521 300
www.ineco.com

HOJA DE CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

Título del documento				
Diagnóstico de Cerro Patacón Panamá. Diagnóstico de la situación actual.				
Código	Fecha	Clasificación		
160922	24/10/2016	~~Público~~	~~Restringido interno~~	Restringido cliente
Edición	Realizado por	(firma)		
v.1.2	INECO			
Tipo de documento	Revisado por	(firma)		
Documento técnico	INECO			
Presentación				
Oferta/Propuesta/Informe				
Otros				
Estado	Aprobado por	(firma)		
Borrador				
Documento final	INECO			
Nombre del fichero	Diagnóstico_Cerro_Patacón_V05_FINAL. docx			
Ruta en archivo	P:\2015\151338\02_doc_tecnica\02.03. Ejec			
Estructura organizativa	Gerencia de Medio Ambiente y Territorio, Subdirección de Política, Planificación y Medio Ambiente, Dirección de Consultoría y Medio Ambiente, Dirección de Ingeniería y Servicios.			
Palabras clave	Cerro Patacón, AAUD, Urbalia, residuo, concesión, contrato 489-2008, contaminación, lixiviado, contingencia, información, diagnóstico, plan de trabajo final, biogás.			

Resumen del contenido

El presente documento aborda el diagnóstico del Relleno Sanitario de Cerro Patacón de las perspectivas ambiental, técnica y de gestión. Además se proponen una serie de medidas que pueden mejorar la operación del relleno sanitario. Para la realización de este trabajo se ha contado con información facilitada por la AAUD y por Urbalia Panamá hasta el día 10 de junio de 2016. Además se ha realizado trabajo de campo consistente en la visita a las instalaciones del RSCP, así como con reuniones con todas las partes implicadas.

Índice de contenido

0. RESUMEN EJECUTIVO 19

0.1 Información de partida 20
0.2 Organización de la información 21
0.3 Diagnóstico ambiental 21
0.4 Diagnóstico técnico 28
0.5 Diagnóstico gestión 31
0.6 Resumen de los incumplimientos detectados 35
0.7 Plan de acción 42

1. INTRODUCCIÓN 45

1.1 Objetivo y alcance 45
1.2 Metodología del estudio 46

2. ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE 47

2.1 Información analizada 47
2.2 Observaciones a la información analizada 47

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 48

3.1 Objetivo y alcance. 48
3.2 Descripcción de ambiente físico 49
3.2.1 Condiciones climatológicas y meteorológicas 49
3.2.2 Condiciones geológicas, geotécnicas y geofísicas 55
3.2.3 Características del suelo 58
3.2.4 Características hidrológicas 58
3.2.5 Condiciones hidrogeológicas 60
3.2.6 Calidad del aire 65
3.3 Descripcción de ambiente biótico 69
3.3.1 Vegetación predominante en el entorno del RSCP 69
3.3.2 Fauna predominante en el entorno del RSCP 72
3.3.3 Ecosistemas frágiles en el entorno del RSCP. Espacios naturales protegidos 75
3.4 Descripcción de ambiente socioeconómico 76

3.4.1 Uso actual del suelo 76
3.4.2 Características de la población 77
3.4.3 Índices demográficos, sociales y económicos 79
3.4.4 Equipamiento, servicios, obras de infraestructuras y actividades económicas 80
3.5 Riesgos naturales 82
3.6 Metodología de diagnóstico ambiental 84
3.6.1 Presentación 84
3.6.2 Descripción general de la metodología 86
3.6.3 Índice de interación Medio- Vertedero 109
3.6.4 Escala afección en los rellenos sanitarios 109
3.7 Dictamen Ambiental del RSCP 113
3.7.1 Elementos del medio 113
3.7.2 Análisis de las variables del relleno sanitario 118
3.7.3 Resumen del diagnóstico ambiental para el relleno sanitario de Cerro Patacón 185
3.8 Conclusión de la aplicación de la metodología EVIAVE-Panamá a Cerro Patacón 190
3.9 Evaluación del cumplimiento del PAMA 192
3.10 Evaluación de la Ley 41/1998 General de ambiente 196
3.11 Programa de necesidades 196
4. DIAGÓSTICO TÉCNICO 203
4.1 Objetivo y alcance. 203
4.2 Descripción del Plan de Trabajo Final vigente de 2008 203
4.2.1 Identificación de instalaciones de instalaciones, maquinaria y equipamiento de adecuado de PTF 2008 204
4.2.2 Identificación de tareas y actividades clave identificadas en plan de operaciones del PTF 2008 212
4.3 Análisis Técnico de situación actual 230
4.3.1 Análisis de los datos existentes de los residuos 230
4.3.2 Análisis y características del relleno sanitario 231
4.3.3 Características de la infraestructura existente 235
4.3.4 Instalaciones, equipos y maquinaria 236
4.3.5 Operaciones de tratamiento de los residuos. 238
4.3.6 Operación de sellado de las áreas agotadas. 241

4.3.7 Aplicación de MDL 242
4.3.8 Sistemas de captación y abatimiento del biogas 242
4.3.9 Sistemas de tratamiento de lixiviados y lodos 242
4.3.10 Sistema de generación eléctrica con biogás 242
4.4 Dictamen técnico 243
4.4.1 Evaluación de la vida útil del vertedero 243
4.4.2 Análisis de Estabilidad del Relleno Sanitario Cerro Patacón, Etapas I y II 250
4.4.3 Análisis de los taludes generados en el relleno sanitario. 254
4.4.4 Evaluación de la densidad de residuos en el relleno sanitario 257
4.4.5 Evaluación del proceso de aceptación de residuos en el vertedero 258
4.4.6 Evaluación de las infraestructuras existentes. 259
4.4.7 Evaluación de las instalaciones, equipos y maquinaria existentes 261
4.4.8 Evaluación de tareas de tratamiento de residuos llevadas a cabo. 263
4.4.9 Análisis del sellado de las etapas agotadas 270
4.4.10 Análisis de Planos de diseño de la etapa III Sur de Cerro Patacón 270
4.4.11 Evaluación de la aplicación de los MDL 277
4.4.12 Evaluación de los sistemas de captación y abatimiento del biogás 277
4.4.13 Evaluación del sistema de tratamiento de lixiviados y lodos 277
4.4.14 Evaluación del sistema de generación eléctrica con biogás. 284
4.4.15 Evaluación de la actividad de reciclaje. Cumplimiento del 10% 284
4.5 Conclusión del dictamen técnico 285
4.6 Programa de necesidades 288
5. DIAGNÓSTICO DE GESTIÓN 291
5.1 Alcance, objetivos y metodología del estudio 291
5.2 Análisis preliminar de la información existente 292
5.2.1 Información analizada 292
5.2.2 Observaciones a la información analizada 293
5.3 Análisis del marco normativo de la concesión 293
5.3.1 Antecedentes 293
5.3.2 Licitación para la operación del RSCP y desarrollo de la concesión 294
5.3.3 Normativa contemplada en el contrato 301
5.3.4 Marco normativo aplicable a la concesión 312

5.3.5 Análisis del contrato de concesión 323
5.4 Análisis económico-financiero de la concesión 343
5.4.1 Antecedentes 343
5.4.2 Descripción del comportamiento económico de la concesión 344
5.5 Dictamen de Gestión 355
5.5.1 Alcance del Contrato. Cláusula Tercera 356
5.5.2 Incidencias en las obligaciones. Cláusula Novena 365
5.5.3 Inspecciones periódicas y Plan de Monitoreo 372
5.5.4 Multas y sanciones 376
5.5.5 Reciclaje 393
5.5.6 Recolección y tratamiento de Lixiviados 397
5.5.7 Captación de Biogás e implantación del MDL 399
5.5.8 Incendios 402
5.5.9 Elaboración de Reportes de Operación 404
5.5.10 Disposición de los Residuos Hospitalarios y residuos no aceptables 408
5.5.11 Idoneidad del personal del concesionario 412
5.5.12 Conclusiones 415
5.6 Análisis de alternativas 422
5.6.1 Alternativa 1: Resolución del contrato y licitación de una nueva concesión (gestión indirecta) 423
5.6.2 Alternativa 2: Resolución del contrato y explotación en modalidad de gestión directa 426
5.6.3 Alternativa desestimada: Renegociación del contrato de concesión 429
5.6.4 Conclusiones 432
5.7 Programa de necesidades 435
6. PLAN DE ACCIÓN 439
6.1.1 Acciones inmediatas 439
6.1.2 Acciones a tres años vista 444
6.1.3 Acciones posteriores al cese de concesión (2023) 447
7. BIBLIOGRAFIA 449

APÉNDICES:

APÉNDICE 1. MAPAS DE ANÁLISIS AMBIENTAL

APÉNDICE 2 DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE RIESGO DE CONTAMINACION

APÉNDICE 3. RESUMEN DE FÓRMULAS

APÉNDICE 4. INFORME SOBRE EL MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

APÉNDICE 5. ESTUDIO DEL DESLIZAMIENTO DE DIQUE PERIMETRAL ETAPA III – 1 SECTOR C DEL RELLENO SANITARIO CERRO PATACÓN, PANAMÁ

APÉNDICE 6. INVENTARIO DE DOCUMENTACION UTILIZADA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Índice de tablas

Tabla 1: Diagnóstico de la calidad de las aguas para cada pozo estudiado 64
Tabla 2: Método de medición. Olfatometría de campo 65
Tabla 3: Condiciones Climáticas en las mediciones de olores (Octubre 2015) 66
Tabla 4: Método de medición. Ruido Ambiental 67
Tabla 5: Niveles de ruido durante el turno diurno 68
Tabla 6: Niveles de ruido durante el turno nocturno 68
Tabla 7: Tipos de cobertura boscosa y superficies 69
Tabla 8: Aves identificadas en el área del RSCP 73
Tabla 9. Características demográficas de la población del área aledaña al RSCP 79
Tabla 10. Nivel de Instrucción en porcentaje de la población en el Corregimiento de Ancón. 80
Tabla 11. Características de las Viviendas de las comunidades aledañas. 80
Tabla 12. Correlación entre las aceleraciones y la Escala de Mercalli. 84
Tabla 13: Listado de variables, clasificadas según su relación con la ubicación y/o diseño y explotación del vertedero, así como la ponderación para cada uno de los elementos del medio considerados. 96
Tabla 14: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales de las Aguas Superficiales. 98
Tabla 15: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales de las Aguas Subterráneas 99
Tabla 16: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales de la Atmósfera 100
Tabla 17: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales del Suelo 101
Tabla 18: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores de especies amenazadas flora y fauna 102
Tabla 19: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales de fauna 103
Tabla 20: Resultados de la ponderación según los elementos del medio. 110
Tabla 21: Clasificación de las Probabilidades de Contaminación para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá. 111
Tabla 22: Clasificación de los Valores Ambientales para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá. 112
Tabla 23 Clasificación de los Índices de Riesgo Ambiental para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá. 112
Tabla 24 Clasificación del Índice de Interacción Medio Vertedero adaptado a Panamá. 112
Tabla 25 Clasificación del asentamiento del residuo según EVIAVE. 119

Tabla 26 Ocurrencia del Agua subterránea e índice por condición de confinamiento del acuífero.. 123
Tabla 27: Substrato litológico en términos de grado de consolidación y características litológicas. 123
Tabla 28: Índice de profundidad del nivel del agua o techo del acuífero confinado. 124
Tabla 29: Criterios hidrogeológicos a tener en cuenta para la ubicación de un relleno sanitario.. .. 125
Tabla 30: Clasificación de la cobertura del suelo considerando los requisitos establecidos en el Decreto Ejecutivo 275/2004 panameño.. 128
Tabla 31: Clasificación del nivel de compactación considerando los requisitos establecidos en EVIAVE 131
Tabla 32: Clasificación del nivel de tratamiento del biogásconsiderando los requisitos establecidos en EVIAVE 135
Tabla 33: Valores de referencia para los vertidos 138
Tabla 34: Clasificación del control de lixiviados 139
Tabla 35: Distancia mínima a considerar en la afección de infraestructuras. 141
Tabla 36: Criterios considerados para la clasificación de las distancias de afección a infraestructuras. 141
Tabla 37: Clasificación de las distancias de afección a poblaciones. 142
Tabla 38: Clasificación de edad del relleno sanitario. 144
Tabla 39: Clasificación de la edad del relleno sanitario para el vertedero de Cerro Patacón. 145
Tabla 40: Clasificación de la Erosión en la zona. 146
Tabla 41: Clasificación de la Distancia a aguas superficiales. 149
Tabla 42: Clasificación del estado de los caminos internos de Cerro Patacón 152
Tabla 43: Clasificación del estado de la afección de fallas en Cerro Patacón 154
Tabla 44: Clasificación de la impermeabilización del punto de vertido. 158
Tabla 45: Clasificación de la cobertura diaria de relleno sanitario 161
Tabla 46: Clasificación de la pendiente hacia cauces superficiales 162
Tabla 47: Clasificación de pluviometría 164
Tabla 48: Clasificación de los puntos situados en áreas inundables 166
Tabla 49: Clasificación de los puntos situados en zonas de escorrentía superficial 168
Tabla 50: Correlación de la Escala de Mercalli con la aceleración sísmica 170
Tabla 51: Clasificación del riesgo sísmico 170
Tabla 52: Clasificación de la seguridad y los vectores contaminantes asociados 175
Tabla 53: Clasificación del sistema de drenaje superficial 177
Tabla 54: Clasificación de Taludes 178
Tabla 55: Tamaño de la población 180
Tabla 56: Clasificación den la variable Tamaño de población 180
Tabla 57: Clasificación del tipo de suelos 181
Tabla 58: Nivel de Beaufort y efectos del viento. 183
Tabla 59: Clasificación del viento 184
Tabla 60: Tabla resumen de la Probabilidad de Contaminación 185

Tabla 61: Tabla resumen de la Clasificación de las Probabilidades de Contaminación para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá 186
Tabla 62: Clasificación general de probabilidad de contaminación en base a la explotación y ubicación del relleno sanitario 186
Tabla 63: Valor ambiental de los elementos principales del Medio. 187
Tabla 64: Clasificación del IRA 187
Tabla 65: Resumen de los valores del IRA para cada elemento del Medio 188
Tabla 66: Clasificación de los Valores de los elementos del Medio en función del IRA..... 188
Tabla 67: Clasificación de los valores del Índice Medio_Vertedero..... 189
Tabla 68: Resumen de los valores calculados de IMV..... 189
Tabla 69. Grado de cumplimiento del PAMA. 195
Tabla 70: : Toneladas de residuos y Porcentaje de incremento entre los años 2008 y 2015 231
Tabla 71: Condiciones de diseño del relleno sanitario..... 243
Tabla 72: : Toneladas de residuos y Porcentaje de incremento entre los años 2008 y 2015 244
Tabla 73: Estimación de la cantidad de residuos, volumen de cobertura y volumen acumulado para los años 2016-2022.Escenario 1A. 245
Tabla 74: Volúmenes de diseño para cada etapa de la Versión 1 del PTF 2008 245
Tabla 75: Volúmenes necesarios para acoger los residuos previstos. Diseño 1. 245
Tabla 76: Estimación de la cantidad de residuos, volumen de cobertura y volumen acumulado para los años 2016-2022.Escenario 1B. 246
Tabla 77: Volúmenes de diseño para cada etapa de la Versión 2 del PTF 2008 247
Tabla 78: Volúmenes necesarios para acoger los residuos previstos. Diseño 2 247
Tabla 79: Estimación de la cantidad de residuos, volumen de cobertura y volumen acumulado para los años 2016-2022.Escenario 2A..... 248
Tabla 80: Volúmenes de diseño para cada etapa de la Versión 1 del PTF 2008 248
Tabla 81: Volúmenes necesarios para acoger los residuos previstos. Diseño 2 248
Tabla 82: Estimación de la cantidad de residuos, volumen de cobertura y volumen acumulado para los años 2016-2022.Escenario 2B. 249
Tabla 83: Volúmenes de diseño para cada etapa de la Versión 2 del PTF 2008 250
Tabla 84: Volúmenes necesarios para acoger los residuos previstos. Diseño 2 250
Tabla 85: Porcentaje de taludes según inclinación para cada Etapa del proceso..... 255
Tabla 86: Densidades de residuos obtenidas para cada año 257
Tabla 87: Diferencias en las densidades en función de la cantidad de residuos y el método empleado (método operador/medición únicamente de residuos orgánicos)..... 258
Tabla 88: Hipótesis de rendimiento de la incineradora de residuos hospitalarios..... 268
Tabla 89: Caudal total de lixiviados para cada Etapa 281
Tabla 90: Caudal medio diario de lixiviados estimado para cada etapa 282
Tabla 91: Caudal medio mensual y media total de lixiviados generados en planta para los meses de mayo, octubre y diciembre de 2015. 283
Tabla 92: Porcentajes de material reciclado en los años 2009-20014..... 285

Tabla 93: Evolución de los residuos entrados y los desviados a la galera de reciclaje. UPSA..... 394
Tabla 94: Evolución de los residuos entrados según AAUD y los desviados a la galera de reciclaje según UPSA 395
Tabla 95: Personal responsable Urbalia Panamá S.A. 414
Tabla 96: Idoneidad del personal de Urbalia Panamá S.A. conforme al PTF de 2008 415
Tabla 97: Incumplimientos y posibles causas de resolución administrativa..... 418
Tabla 98: Oportunidades de mejora en la gestión, inspección y coordinación por parte del personal de la AAUD 421
Tabla 99: Propuesta de alternativas de gestión 422
Tabla 100: Resumen de estimación de costes de operación en gestión directa del RSCP 427
Tabla 101. Valoración de alternativas de gestión 434
Tabla 102: Oportunidades de mejora en la gestión, inspección y coordinación por parte del personal de la AAUD 437

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Estructura del trabajo de Diagnóstico de Cerro Patacón 20
Ilustración 2. Definición de la situación actual 20
Ilustración 3. Detalle de estructuración de la documentación 21
Ilustración 4. Variables del relleno sanitario consideradas en la metodología EVIAVE adaptada a Panamá para cada elemento del medio. 23
Ilustración 5. Resultado de la probabilidad de contaminación de Cerro Patacón 24
Ilustración 6. Resultado del índice de riesgo de contaminación de Cerro Patacón 27
Ilustración 7. Estructura del trabajo. 46
Ilustración 8. Clasificación de los climas de Panamá del Dr. McKay 50
Ilustración 9. Datos temperatura media mensual. Estación ETESA 144-002. Tocumen. 51
Ilustración 10. Datos precipitación media mensual. Estación ETESA 144-002. Tocumen. 52
Ilustración 11. Datos precipitación media mensual. Estación ETESA 142-020. Hato Pintado. 53
Ilustración 12. Frecuencia y velocidad media anual del viento. 54
Ilustración 13. Datos evaporación media mensual. Estación ETESA 144-002. Tocumen. 55
Ilustración 14. Registros de actividad sísmica cerca del RSCP (1998 – 2014). 57
Ilustración 15. Quebrada intermitente afluente del río Mocambo, sentido aguas abajo 59
Ilustración 16. Lixiviados en quebrada intermitente afluente del río Mocambo 60
Ilustración 17. Mapa Hidrogeológico de Panamá. 61
Ilustración 18. Capa de cobertura boscosa 2000 sobre imagen satélite. 69
Ilustración 19. Vista desde el cerro al norte de la Etapa 3 del Relleno Sanitario. 71
Ilustración 20. Gallinazos en la balsa de aguas residuales del RSCP. 74
Ilustración 21. Comunidades próximas al Relleno Sanitario 77
Ilustración 22. Barriada de Kuna Nega vista desde la de la Etapa 3 del RSCP. 78
Ilustración 23. Red viaria en las inmediaciones del año 2016 RSCP 82
Ilustración 24. Referencias legales y normativas empleadas a modo de orientación 85
Ilustración 25. Factores considerados en la EVIAVE 87
Ilustración 26. Variables del relleno sanitario consideradas en la metodología EVIAVE adaptada a Panamá para cada elemento del medio. 97
Ilustración 27. Relación de las diferentes variables con la explotación y diseño o bien ubicación de los puntos de vertido 104
Ilustración 28. Se observa acumulación de agua en las pequeñas depresiones de la superficie 122
Ilustración 29. Evidencias de rebusca de aves y grietas. 132
Ilustración 30: Presencia de viviendas junto a los límites del relleno sanitario 143
Ilustración 31: Evidencia de afloramiento de los residuos 147
Ilustración 32: Red Hidrográfica del Análisis Ambiental de RSCP 150
Ilustración 33: Fallas geológicas y sismos del Análisis Ambiental de RSCP 155

Ilustración 34: Evidencia de incumplimiento de impermeabilización del punto de vertido 158
Ilustración 35: Evidencia de incumplimiento de impermeabilización del punto de vertido 159
Ilustración 36: Mapa de pendientes hacia cauces superficiales 163
Ilustración 37: Número de pozos de captación desgasificados por cada etapa y versión de explotación según el PTF. 210
Ilustración 38: Cantidades a albergar por tipo de residuo en un período de 15 años..... 212
Ilustración 39: Etapas de excavación y recubrimiento de residuos establecidas para la cantidad de residuos de la Ilustración anterior. 212
Ilustración 40: Volumen de tierras a emplear para el Relleno Sanitario total contando con material de terreno adyacente 214
Ilustración 41: Volumen de tierras a Emplear para el Relleno Sanitario sin contar con el material de terreno adyacente 214
Ilustración 42: Cantidades de tierra para cubrición diaria 215
Ilustración 43: Estimación de los volúmenes de movimiento de tierras 215
Ilustración 44: Valores máximos de presencia de los parámetros contaminantes definidos por el PTF 226
Ilustración 45: Capacidad de aguas recolectables para el tratamiento 226
Ilustración 46: Parámetros empleados en el proceso de tratamiento de aguas y lodos..... 227
Ilustración 47: Vida Útil del relleno sanitario 234
Ilustración 48: Clasificación del perfil del suelo en función de los parámetros de velocidad de la onda cortante y resistencia al cortante asociada. 252
Ilustración 49: Intensidad de tierra (Aa) para cada tipo de perfil del suelo..... 252
Ilustración 50: Acumulación de llantas sin triturar. 265
Ilustración 51: Detalle del frene de vertido Etapa I. 266
Ilustración 52: Distribución horaria de acceso al Relleno Sanitario Cerro Patacón. Año 2015 267
Ilustración 53: Paquete de impermeabilización general 271
Ilustración 54: Paquete de impermeabilización propuesto en taludes 271
Ilustración 55: Anclaje de la geomembrana 272
Ilustración 56: Red de lixiviados 273
Ilustración 57: Sección transversal P.K. 0+880 del dique perimetral 274
Ilustración 58: Chimeneas (tubería) propuestas 275
Ilustración 59: Detalle constructivo chimeneas sobre el nivel superior de relleno 275
Ilustración 60: Esquema de distribución de chimeneas 276
Ilustración 61: Descarga de aguas contaminadas sin tratamiento directamente a balsa de recogida 278
Ilustración 62: Detalle de la balsa de recepción de aguas contaminadas. Se puede observar la deficiente instalación del material impermeable y la continua presencia de gallinazos. 278
Ilustración 63: Acumulación de lixiviado en el paraje denominado Fuente Tosca. 279
Ilustración 64: Detalle de las lagunas de almacenamiento. (12 de mayo de 2016). Se puede apreciar la separación entre lagunas. 280

Ilustración 65: Detalle de las lagunas de almacenamiento. (8 de junio de 2016. Las lagunas están saturadas como se aprecia en la fotografía. 280
Ilustración 66: Evolución de la Administración del RSCP 299
Ilustración 67: Evolución de la licitación del RSCP y fecha final de la concesión 299
Ilustración 68: Evolución del concesionario RSCP 300
Ilustración 69: Oportunidades de mejora en el contrato 342
Ilustración 70: Comparativa del total de ingresos con las cantidades facturadas anualmente 344
Tabla 71: Comparativa ingresos EEFF con facturas emitidas 345
Tabla 72: Evolución de la tarifa teniendo en cuenta la inflación 346
Tabla 73: Gastos generales y administrativos y Gastos de personal 347
Ilustración 74: Evolución de ingresos y costos directos 347
Tabla 75: Evolución del coste por tonelada de la gestión de residuos 348
Tabla 76: Evolución de la Ganancia Bruta 349
Ilustración 77: Comparativa Ganancia Bruta con Ganancia Neta 350
Ilustración 78: Comparativa evolución Ganancia Neta con beneficio neto sobre ventas 350
Ilustración 79: Comparativa evolución Ganancia Neta con ROA 351
Ilustración 80: Comparativa evolución Ganancia Neta con ROE 351
Ilustración 81: Recursos propios y ajenos y ratio de endeudamiento 352
Ilustración 82: Comparativa Patrimonio y Ganancias retenidas 353
Ilustración 83: Estructura de los activos no corrientes y total activo 354
Ilustración 84: Saldo de cuentas entre empresas del grupo 354
Ilustración 85: Desechos hospitalarios fuera de la fosa 357
Ilustración 86: Vertido de aguas residuales 359
Ilustración 87: Zopilotes o gallinazos alimentándose de las aguas fecales vertidas en Cerro Patacón que suponen un importante vector de transmisión de este tipo de contaminación 360
Ilustración 88: Llantas 363
Ilustración 89: Galera de segregación 364
Ilustración 90: Antorcha 365
Ilustración 91: Accesos 367
Ilustración 92: Caminos 367
Ilustración 93: Báscula de Pesaje 368
Ilustración 94: Pepenadores en Galera de Reciclaje 369
Ilustración 95: Incumplimientos con regulaciones ambientales 380
Ilustración 96: Planta de generación eléctrica 381
Ilustración 97: Oficinas de AAUD 382
Ilustración 98: Personas fuera de su área 384
Ilustración 99: Básculas de Pesaje. Una de las básculas está inutilizada. 385
Ilustración 100: Filas de acceso al frente de vertido 386
Ilustración 101: Residuos sin material de cubierta 387
Ilustración 102: Depositando residuos 388

Ilustración 103: Planta de generación eléctrica e incineradora 400
Ilustración 104: Incendios en el Área en el mes de febrero de 2009 403
Ilustración 105: Incendios en el Área en el mes de marzo de 2009 403
Ilustración 106: Depósito de residuos hospitalarios 412

0. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al Resumen Ejecutivo del proyecto del "Diagnóstico del Cerro Patacón" realizados por INECO. En la práctica los resultados presentados en el siguiente análisis comprenden un diagnostico técnico, ambiental y de gestión en profundidad que permite llevar a cabo una reformulación funcional de Cerro Patacón con vistas a una solución permanente de la problemática de tratamiento de los residuos en el entorno de la Ciudad de Panamá.

Los diversos organismos que a lo largo del tiempo han tenido las competencias de la gestión de los residuos del distrito de Panamá han encargado diversos estudios que pudieran dar las directrices para la gestión de residuos.

En concreto, en el año 2003 la municipalidad de Panamá encargó a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) un "*Estudio sobre el plan de manejo de los desechos sólidos para la Municipalidad de Panamá en la República de Panamá*". Además en diciembre de 2014 la AAUD solicitó, en colaboración con la Alcaldía de Panamá, al Banco Interamericano de Desarrollo la elaboración de la "*Estrategia para la Reforma del Sector de Residuos Sólidos en Panamá*", cuyo objetivo general era identificar las debilidades y las amenazas que presentaba el marco legal y el modelo de funcionamiento de la gestión de residuos a nivel nacional y municipal para proponer las transformaciones y los arreglos institucionales necesarios para una gestión más eficiente de los residuos.

La información recogida en estos documentos ha sido revisada y puesta al día a partir de los conocimiento de los expertos que aporta Ineco en materia de gestión de residuos, de la visitas a las instalaciones y análisis de la información disponible sobre la gestión actual y pasada del relleno sanitario y el estado de sus instalaciones y condicionantes. Por lo que uno de los pilares para la actualización y la elaboración del Diagnóstico Ambiental es la información suministrada por los agentes que gestionan actualmente el relleno sanitario así como todos aquellos datos históricos de gestores previos, como por ejemplo, los de la municipalidad de Panamá y los procedentes de las dos empresas concesionarias que han operado las instalaciones en el pasado y en la actualidad.

El diagnóstico actual de Cerro Patacón se ha planteado desde tres perspectivas, técnica, ambiental, y de gestión, lo que ha facilitado la definición del programa de necesidades y su priorización a lo largo de diferentes horizontes temporales.

Del resultado del diagnóstico de Cerro Patacón se derivarán acciones de mejora que quedarán plasmadas en un Plan de Acción donde se priorice la importancia de cada una de ellas. Las acciones a largo plazo van a tener una relación directa con la reformulación que se plantee para Cerro Patacón dentro del Plan Nacional de Gestión Integrada de Residuos de Panamá.

A continuación y a modo de diagrama se presentan las partes que compone el resumen ejecutivo de cada una de las partes que componen el diagnóstico de Relleno Sanitario Cerro Patacón.

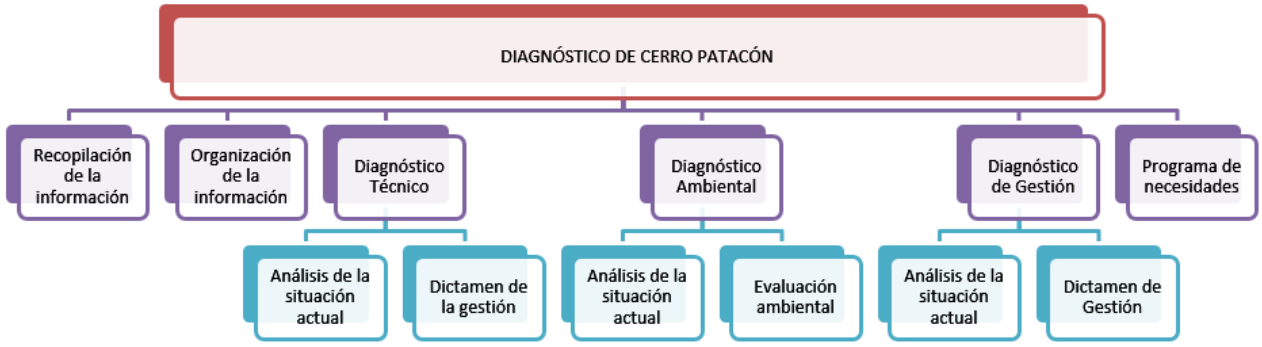


Ilustración 1. Estructura del trabajo de Diagnóstico de Cerro Patacón

0.1 INFORMACIÓN DE PARTIDA

Una de las principales necesidades que presentaba el estudio era elaboración de un análisis y clasificación de toda la información facilitada por el cliente. Dicha información recopilada muestra las condiciones y el estado actual de Relleno Sanitario. El análisis de todos los datos contenidos en la información de partida, se ha completado con trabajo de campo en aquellas áreas de trabajo de las que no se disponía de suficiente información para cumplir con las exigencias del contrato. A continuación se muestra a modo resumen un de las labores realizadas.



Ilustración 2. Definición de la situación actual

0.2 ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La organización de la información de partida ha consisitido en el análisis de la información facilitada por el cliente y la categorización de la misma en cinco grupos. Dichos grupos se codifican en documentación relacionada con la construcción del relleno sanitario, la documentación relacionada con la contratación o los contratos elaborados para la gestión del relleno, la operatividad del RSCP, los incendios que se han producido durante la vida útil del mismo y otra documentación afín a las actividades llevadas a cabo dentro de la expotación o ubicarión del mismo.



Ilustración 3. Detalle de estructuración de la documentación

Se entrega el resumen de los datos recopilados a modo de *"APÉNDICE 6. Inventario de documentación utilizada para la realización de los trabajos"*

0.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El propósito del diagnóstico ambiental de RSCP consiste en determinar la situación ambiental actual del relleno sanitario, analizando las problemáticas existentes en cuento a la gestión y la ubicación del relleno sanitario, con la finalidad de definir una serie de propuesta de mejora acompañados de un plan de acción a ejecutar en un corto, medio o largo plazo.

El punto de partida para el diagnóstico consiste en la analística del ambiente físico, biótico y socioeconómico del relleno sanitario. El análisis de ambiente físico y biótico establece las siguientes condiciones de la ubicación y el entorno del relleno sanitario: geológicas, geotécnicas, geofísicas; las características del suelo, características hidrológicas, hidrogeológicas, la calidad del aire; la vegetación, la fauna predominante y detectar los ecosistemas frágiles y los espacios naturales protegidos.

Una vez analizados los condicionantes que asientan el ámbito de ubicación del relleno sanitario se analiza además el ambiente socioeconómico como son los usos del suelo que lindan con el relleno y las características de la población cercanas, se comparan además los índices demográficos con la situación social y económica del entorno. Otro de los aspectos analizados es la probabilidad de que acontezca algún impacto generado a partir los riesgos naturales más frecuentes para la zona.

En función del análisis de la situación actual se presenta la necesidad de establecer una metodología que defina el estado del Relleno Sanitario de Cerro Patacón. Estudiadas algunas de las metodologías presentes en Europa se opta por utiliza la Metodología EVIAVE avalada por el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Granada (España) ha sido el resultado de años de trabajo de miembros de los grupos de investigación Gestión y Tecnología Ambiental (RNM- 197) y Razonamiento Aproximado e Inteligencia Artificial (TIC-11). Gracias a la financiación del Ministerio de Ciencia y tecnología a través del proyecto de investigación titulado “Diseño e implementación de metodologías para la evaluación del impacto ambiental en vertederos y escombreras (TIC2002-04330-C02-01), dicha metodología cobró importancia y se empezó a implementar en varios países de Sudamérica como Colombia y Venezuela entre otros, con el intención de elaborar un diagnóstica ambiental de los rellenos sanitarios y establecer los niveles de orden de actuación para los más nocivos.

La metodología EVIAVE de diagnóstico ambiental de los rellenos sanitarios está dirigida a orientar el cierre, sellado y reinserción al medio de vertederos que no cumplen con la Directiva Europea 31/99/CE sobre eliminación de residuos en vertederos. Dada la necesidad de establecer un método de diagnóstico ambiental para la República de Panamá, dicha metodología se ha adaptado a las exigencias del contexto jurídico del país y cumple con los requerimientos legales relativos a la eliminación de sus residuos. Además permite analizar los riesgos asociados, ya que toma en cuenta las amenazas y vulnerabilidades ambientales, siendo aplicable para el seguimiento y control ambiental de estas instalaciones en Panamá.

La metodología contempla los elementos del medio como los potenciales receptores (aguas subterráneas, aguas superficiales, suelo, atmósfera, salud, flora y fauna) del impacto producido por el vertido de residuos. Dichos vertidos dependen de una serie de variables que se clasifican según su relación con la ubicación y/o diseño y explotación del relleno sanitario. A modo de resumen de las mismas y su influencia en os elementos del medio se presenta la siguiente ilustración:

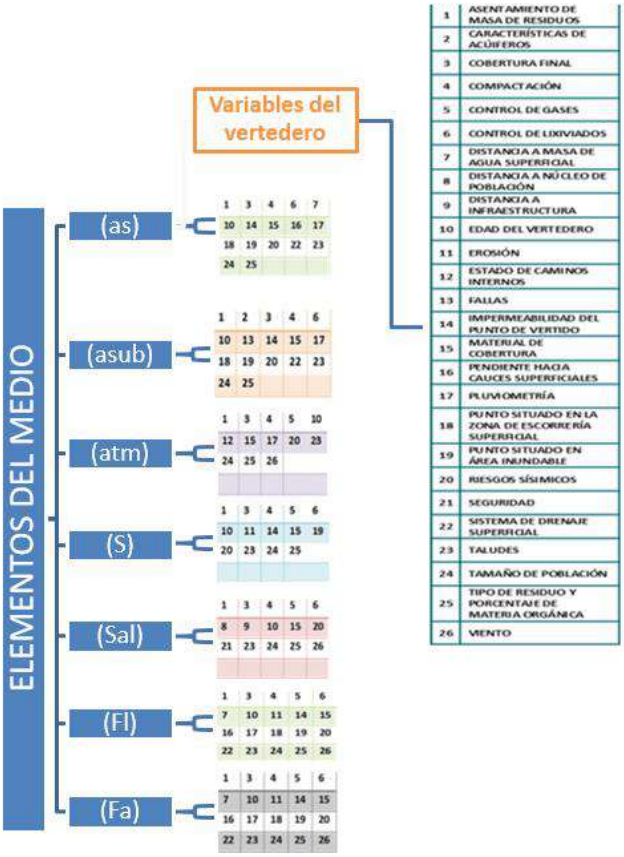


Ilustración 4. Variables del relleno sanitario consideradas en la metodología EVIAVE adaptada a Panamá para cada elemento del medio.

Analizando el problema ambiental de Cerro Patacón debido a su explotación y/o ubicación, se define la *Probabilidad de Contaminación relacionada con la explotación u operación del punto de vertido (*Pbc_o*)* y *la Probabilidad de Contaminación relacionada con la ubicación (*Pbc_u*).* La clasificación general de probabilidad de contaminación en base a la explotación y ubicación del relleno sanitario quedará viene dada en la siguiente tabla:

TABLA RESUMEN	AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS SUBTERRANEAS	ATMOSFERA	SUELO	SALUD	FAUNA	FLORA
PBC	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
PBC EXPLOTACION	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
PBC UBICACIÓN	Muy alto	Alto	Alto	Muy Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto

Como conclusión del análisis se observa que probabilidad de contaminación por ubicación del relleno sanitario es de una clasificación ***Muy alta*** para las aguas subterráneas, suelo, salud, fauna y flora, mientras que recibe una clasificación **Alta** en el caso de la atmósfera y aguas subterráneas.

La probabilidad de contaminación por explotación del relleno sanitario se clasifica como ***Muy alta*** para todos los elementos del medio.

La *probabilidad de contaminación* de cada uno de los elementos del medio depende de las características de los residuos dispuestos en el relleno, las características de desplazamiento que poseen las emisiones del punto de vertido al entrar en contacto con el entorno y el estado de explotación del punto de vertido durante el momento analizado (Zamorano et al., 2005). En el caso que nos ocupa todos los elementos del medio tienen una probabilidad de contaminación alta o muy alta, siendo siempre mayor la probabilidad de contaminación debido a la operación como se muestra en la gráfica inferior.



Ilustración 5. Resultado de la probabilidad de contaminación de Cerro Patacón

Otro de los valores que analiza el método EVIAVE es el *valor ambiental* (V_a). El mismo identifica y cuantifica, desde la relación existente entre las características del elemento (ambientales y/o socio políticas) y las emisiones del vertedero, la consideración ambiental de cada uno de estos elementos en el entorno del vertido. Por tanto, para determinar el valor ambiental que adquieren los elementos del medio se consideran únicamente las características que puedan verse afectadas por la presencia del vertedero en el entorno inmediato. El concepto de valor ambiental va ligado en esta metodología a la vulnerabilidad ambiental del el elemento del medio. Así un agua con una muy buena calidad es menos vulnerable debido a que tiene una mayor capacidad de respuesta frente a una contaminación que se presente. Mientras tanto, una masa de agua contaminada tiene menos capacidad de respuesta ante un episodio de contaminación, pues su carga contaminante es ya alta, y por tanto más vulnerable a la contaminación.

A modo de resumen se muestran en la tabla y la clasificación de los mismos *Tabla Clasificación de los Valores Ambientales para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá*:

ELEMENTO DEL MEDIO	VALORACIÓN AMBIENTAL (Vulnerabilidad)	
Aguas superficiales	4,67	Muy alto
Aguas subterráneas	2,00	Muy bajo
Atmósfera	5,00	Muy alto
Suelo	2,33	Medio
Salud	5,00	Muy alto
Fauna	1,50	Bajo
Flora	1,00	Muy bajo

En la tabla podemos observar que las aguas superficiales, la atmósfera y la salud son los elementos más vulnerables y por tanto menos predispuestos a absorber contaminación.

El Índice de *Riesgo de Afección Ambiental (I.R.A$_i$)* pretende conocer cuál es el potencial de afección ambiental que se produce para cada uno de los elementos del medio, considerando el valor ambiental del mismo. El *Riesgo de Afección Ambiental de la ubicación de vertedero* (*I.R.A.$_u$*) solo relaciona las variables que guardan relación con la ubicación del relleno sanitario, mientras que para el cálculo del *Riesgo de Afección Ambiental desde la explotación del vertedero (I.R.A.$_o$*) solos incluye aquellas variables que guardan relación con la explotación del mismo.El resumen de los valores calculados del IRA:

TABLA RESUMEN	AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS SUBTERRANEAS	ATMOSFERA	SUELO	SALUD	FAUNA	FLORA
IRA TOTAL	Muy alto	Medio	Muy alto	Alto	Muy alto	Medio	Medio
IRA EXPLOTACION	Muy alto	Alto	Muy alto	Alto	Muy alto	Medio	Medio
IRA UBICACIÓN	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Medio	Medio

Como conclusión de presente análisis observamos que *IRA por ubicación* del relleno sanitario será de una clasificación ***Alta*** para las aguas superficiales, atmósfera, y la salud mientras que la flora, fauna, el suelo y las aguas subterráneas tienen clasificación ***Media***. En el caso de la *IRA por explotación* recibe una clasificación ***Muy Alta*** en el caso de aguas superficiales, atmósfera, salud; ***Alta*** para los elementos del medio como es el suelo y las aguas subterráneas y ***Medio*** para la fauna y la flora. En el caso del *IRA total* del relleno sanitario recibe una clasificación ***Muy Alta*** en el caso de aguas superficiales, atmósfera, salud; ***Alta*** para los elementos del medio como es el suelo y ***Medio*** para las aguas subterráneas, la fauna y la flora.

El *Índice de Interacción Medio- Vertedero (I.M.V.)* pretende valorar la interacción ambiental existente entre el estado ambiental del punto de vertido y los elementos del medio, evaluando de forma conjunta

las diferentes afecciones a cada elemento del medio, las variables que guardan relación con las características de la ubicación del relleno sanitario ($I.M.V_u$), y la iteración medio- vertedero con todas las variables que guardan relación con las características de explotación del relleno sanitario ($I.M.V_o$). El resumen de los valores calculados del IMV:

TABLA RESUMEN	Valoración	Clasificación
IMV TOTAL	255.51	Muy alto
IMV EXPLOTACION	293.13	Muy alto
IMV UBICACIÓN	172.13	Alto

Una vez analizadas todas la variables y calculado el método se puede concluir que **existe un índice de interacción medio-vertedero MUY ALTO.** Al analizar por separado la interacción debida a la ubicación y la que se debe a la explotación se muestra un valor aún más perjudicial debido a la **explotación** del relleno sanitario, llegando al intervalo de **MUY ALTO**.

Según el análisis realizado, la ubicación del relleno sanitario no parece ser un lugar ideal para acoger este tipo de instalaciones y así se manifiesta con un **IMV de ubicación ALTO**. Esta ubicación debería exigir un compromiso adicional en las tareas de operación para mitigar y corregir los posibles impactos que se deriven del proceso de vertido. El análisis de las diferentes variables del relleno ha proporcionado un diagnóstico diferente, poniendo de manifiesto que la operación/explotación del relleno no está mitigando el impacto sobre el medio, sino que se está manifestando todo el potencial contaminante de la actividad.

El análisis del índice de riesgo de contaminación permite conocer cuáles son los elementos del medio que se están viendo más afectados. Este índice revela que tanto las aguas subterráneas, la flora y la fauna son los elementos del medio con una contaminación media. El elemento suelo tiene un IRA total y de explotación alto. Por el contrario, los elementos del medio aguas superficiales, la atmósfera y la salud presentan un índice de riesgo de contaminación muy alto consecuencia tanto de una inadecuada explotación como ubicación.

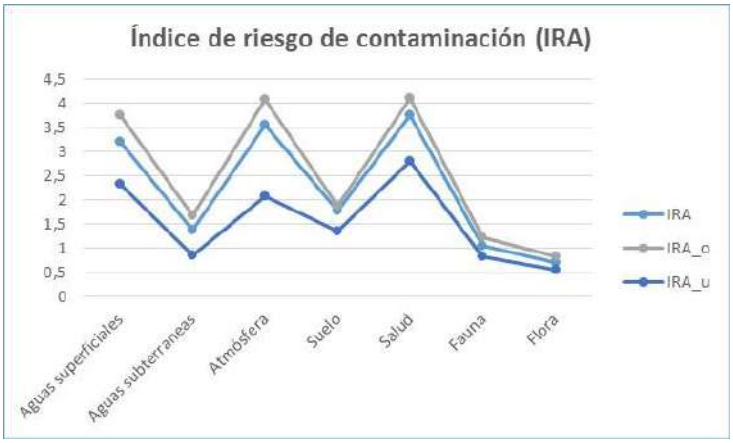


Ilustración 6. Resultado del índice de riesgo de contaminación de Cerro Patacón

Una vez obtenidos los resultados se advierte que las acciones más urgentes deben ir encaminadas a revisar los procesos operativos y de diseño del relleno sanitario con el fin encontrar oportunidades de mejora que mitiguen y corrijan los impactos ambientales que ha puesto de manifiesto la metodología. No obstante, las características del lugar en el que se ubica el relleno sanitario no lo hace idóneo para este tipo de instalaciones.

Como posible *propuesta de mejora* se plantea la instalación de una **estación meteorológica**, estudio de generación, diseño, monitoreo y propuesta de gestión de la **red de lixiviados**; un estudio de generación, monitoreo y tratamiento del **biogás**, necesidad de la ejecución de una correcta **cobertura diaria;** se ha detectado una posible mejora en la realización de una **estudio de densidad de compactación del residuo**; controlar la **quema clandestina** de materiales; se establece una plan de **seguridad de maquinaria y de equipo de protección individual** para garantizar la protección de los trabajadores y de la salud pública y además se **plantea una plan de monitoreo independiente** por parte del Administrador del RSCP.

Todas estas propuesta de mejora se pretenden implantar dentro de un **plan de acción** que se ejecutará en un plazo corto (acciones a 1 año), medio (acciones a 3 años vista) y un largo plazo (acciones a posteriori al cese de concesión).

0.4 DIAGNÓSTICO TÉCNICO

El objetivo del diagnóstico técnico del RSCP es el análisis de los aspectos técnicos de la operación del relleno sanitario en varios apartados; en cuanto a las exigencias contractuales de la construcción y operación del RSCP, en función de cómo se llevan a la práctica dichas exigencias contractuales y la evaluación de la idoneidad de los aspectos más relevantes de la construcción y operación del relleno sanitario.

El primer apartado consiste en la descripción del Plan de Trabajos Final vigente (PTF 2008), que detalla las actuaciones necesarias para la construcción y operación del RSCP de acuerdo a los documentos contractuales que definen estas actuaciones. Estos documentos contractuales son principalmente el contrato No.489-2008 y el Plan de Trabajos Final (PTF2008) aprobado en 2008 (OPERAC-486), que es actualmente el último plan de trabajos aprobado.

Se expone en la descripción del Plan de Trabajos Final vigente la siguiente información:

- **Instalaciones, maquinaria y equipamiento:** En este apartado se detallan los elementos que según el PTF2008 deben estar disponibles en el recinto del relleno sanitario para para asegurar su correcta operación.

- **Tareas y actividades clave:** Se describe aquí el plan de operación del relleno sanitario descrito en el PTF, con las magnitudes de diseño en cuanto a recepción de residuos y las dimensiones y capacidad de las distintas etapas previstas para el relleno sanitario.

Una vez determinados los aspectos técnicos más importantes que rigen la construcción y operación del relleno sanitario, se pasa a analizar la situación real de esos mismos aspectos. Este análisis se basa principalmente en el desarrollo real de la construcción y operación del RSCP, el Plan de Trabajos Final (PTF2014) elaborado en 2014 (OPERAC-515), los reportes mensuales y anuales de la operación (RMO y RAO) y las visitas de campo del personal de INECO.

Se exponen primeramente las circunstancias por las cuales se está recibiendo en el RSCP una magnitud de residuos muy superior a la contemplada según el PTF vigente de 2008, que se cuantifica en un 40% de incremento con respecto a los datos de diseño.

Seguidamente se recopila y analiza la información disponible respecto de las excavaciones realizadas, las actividades de relleno de residuos realizados por áreas y por años, así como la impermeabilización de celdas y vasos, drenaje, red lixiviados, lagunas de lixiviados, red de captación del gas, instalaciones de tratamiento de lixiviados, gas, lodos, diferentes residuos, además de las fases previstas de relleno de vertedero y sus cotas. Cabe destacar que el PTF 2014 considera nuevas áreas de vertido no previstas en los diseños originales para un escenario con un horizonte temporal de agosto de 2034.

Se hace también una descripción del entorno y análisis de las infraestructuras existentes, señalando diferencias con lo previsto contractualmente en la infraestructura viaria externa e interna, el cerramiento, sistema de alumbrado, red de drenaje de pluviales, red de drenaje de lixiviados, red de control hidrológico y área de acopio de material de cubrición. El mismo análisis anterior se desarrolla para las instalaciones, equipos y maquinaria de que se dispone en el RSCP.

El análisis de la situación actual se completa con los siguientes aspectos técnicos:

- **Operaciones de tratamiento de los residuos:** donde se describe la recepción y clasificación de los residuos, la recuperación de material, el vertido de lodos y aguas residuales, llantas, residuos domésticos y hospitalarios.

- **Operación de sellado de áreas agotadas:** Detallándose la clausura prevista por el PF 2014.

- **Aplicación del MDL**: Donde se indica que las actividades de captación de biogás están fuera de los planes del MDL establecidos en el contrato original y en general no se cumple con el plan establecido en el contrato y en el plan de operación.

- **Sistemas de tratamiento de lixiviados y lodos:** Que detalla el cambio en el sistema de tratamiento combinado de lixiviados, biológico y fisicoquímico, propuesto en el PTF 2008 por un sistema de membranas de ósmosis inversa tipo ESPA. Propuesto en el PTF 2014.

- **Sistema de generación eléctrica con biogás:** Apartado en el que se describen las características principales de la planta proyectada.

Una vez descrito el Plan de Trabajos Final vigente (PTF 2008), que detalla las actuaciones necesarias para la construcción y operación del RSCP de acuerdo a los documentos contractuales y expuestos así mismo los aspectos técnicos de la situación actual, se pasa a desarrollar el dictamen técnico.

El dictamen técnico consiste en la evaluación de cada uno de los aspectos descritos anteriormente, de entre los cuales destacan:

- **Evaluación de la vida útil del vertedero:** En el que se analizan varios escenarios, correspondientes a las versiones 1 y 2 del PTF 2008 y diversos condicionantes de partida.

- **Análisis de la estabilidad del relleno sanitario de las etapas I y II:** Realizándose un análisis del documento titulado “Análisis de Estabilidad del Relleno Sanitario Cerro Patacón, Etapas I y II” realizado por el Grupo Técnico Urbalia Panamá S.A. (Reporte técnico UP 0312, versión 2.0) con fecha de marzo de 2012. OPERAC-564.

- **Análisis de los taludes generados:** Comparándose las pendientes existentes en los taludes de las diferentes fases mediante foto satelital y su posterior interpretación y restitución, generando un modelo digital del terreno (MDT) del relleno sanitario con fecha marzo de 2016. De este análisis se concluye que prácticamente la mitad de la superficie de los taludes del relleno sanitario tienen una inclinación superior al 50% incumpliendo en gran medida las condiciones técnicas de diseño del vertedero, hipotecando la estabilidad del mismo

- **Evaluación de la densidad de los residuos:** Donde se analizan los diferentes datos relacionados con la densidad que ha facilitado el operador al fin de poder establecer su adecuación a los requisitos del PTF2008.

- **Evaluación del sistema de lixiviados y lodos:** Donde se concluye que el sistema de tratamiento de los lixiviados necesita un estudio y análisis de su operación y de sus componentes así como de los datos teóricos que deben alimentar los estudios. Además, se concluye que el sistema de gestión de lixiviados tiene deficiencias graves y no es capaz de gestionar todo el lixiviado generado, lo que provocan la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas y el suelo.

Otros elementos analizados son:

- **Evaluación de las infraestructuras existentes**

- **Evaluación de las instalaciones, equipos y maquinaria existentes**

- **Evaluación de las tareas de tratamiento de residuos**

- **Análisis del sellado de las etapas agotadas**

- **Análisis de los planos de diseño de la etapa III sur**

- **Evaluación de la aplicación de los MDL**

- **Evaluación del sistema de captación y abatimiento de biogás**

- **Evaluación de la actividad de reciclaje**

Una vez elaborado el dictamen técnico, se exponen las conclusiones del dictamen, que exponen principalmente los incumplimientos técnicos de las condiciones del contrato que se han venido produciendo en la operación del RSCP. Por otra parte, y como se comenta al final del apartado de conclusiones, cabe destacar que el volumen y tipología de residuos admisibles por contrato difieren de los que el operador está procesando actualmente, aspecto el cual condiciona la gestión no solo de la admisión de residuos sino de la operación de todo el RSCP.

El último apartado del diagnóstico técnico expone una serie de necesidades que emanan de las conclusiones anteriormente expuestas, acciones que inciden en la mejora de la estabilidad del relleno sanitario, las infraestructuras, equipos e instalaciones disponibles actualmente y los procesos de operación del relleno sanitario.

0.5 DIAGNÓSTICO GESTIÓN

Desde la apertura del **Relleno Sanitario de Cerro Patacón (RSCP)** en 1986 con posterioridad al cierre del antiguo basurero de Panamá Viejo, a lo largo de su historia la titularidad ha estado en manos de diferentes Administraciones públicas. Inicialmente estuvo bajo la administración de la Dirección Metropolitana de Aseo (**DIMA**), pasando en 1999 a ser un servicio de aseo municipal con la transferencia a la Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario (**DIMAUD**).

La administración del RCSP cambia de nuevo de titularidad el 3 de enero de 2011, a raíz de la aprobación de la Ley nº 51 de 29 de septiembre de 2010, que crea la Autoridad del Aseo Urbano y Domiciliario (**AAUD**).

Bajo el marco competencial existente en ese momento, el Municipio de Panamá, lanza el 31 de enero de 2006, la licitación pública nº 2005-5-76-0-08-LP-000151, para contratar la operación del RSCP.

Tras una segunda convocatoria, el adjudicatario de la concesión resulta la Asociación Accidental **Urbaser-Plotosa**, el 3 de enero de 2008, firmándose el Contrato nº 489-2008 por un plazo de duración de 15 años el 14 de febrero del mismo año. Posteriormente, al contrato se le han adicionado dos adendas, el 21 de octubre de 2008 y el 18 de julio del 2011 respectivamente.

Tras un cambio en el accionariado como consecuencia de la ejecución de una garantía sobre el porcentaje de las acciones de Plotosa, que supuso el cambio de denominación de la concesión a Urbalia Panamá S.A., el 29 de abril de 2011 **Interaseo S.A**. comunica a la Administración el inicio de las negociaciones para la compra de la totalidad del capital accionariado de la empresa concesionaria, lo que posteriormente le convierte en el nuevo concesionario del RSCP manteniendo el nombre de **Urbalia Panamá S.A.**

Según el contrato de concesión firmado, la legislación de contratación específica aplicable sobre la concesión del RSCP sería la **Ley nº 56 de 27 de diciembre de 1995 de contratos públicos,** sin embargo al publicarse el anuncio de la segunda convocatoria con posterioridad a la promulgación de la **nueva Ley de Contrataciones públicas**, la **Ley nº 22 de 27 de junio de 2006 (Texto Único)**, se entiende que el contrato tiene un defecto formal y que **la legislación de aplicación sobre el mismo sería está última**.

Asimismo, al ser un contrato de concesión, implica que también es aplicable la **normativa que regula las concesiones** en Panamá, especialmente la **Ley nº 5 nº de 15 de abril de 1988, que establece y regula el sistema de ejecución de obras públicas por el sistema de concesión administrativa**.

Tras analizar el contrato de concesión nº 489-2008 se considera que el municipio de Panamá en la redacción inicial del mismo podría haber contemplado **las siguientes cuestiones que hubiesen mejorado la relación entre las partes**:

- Diferenciación de la remuneración en función del tipo residuo dispuesto.
- Actualización de la remuneración, y de la cuantía de las multas y sanciones de manera automática.
- Establecimiento de manera precisa de la asignación de riesgos entre el concedente y el concesionario.
- Simplificación de las distintas causas de resolución administrativa que podrían esgrimirse, en especial las que se contemplan en la cláusula 19ª del contrato en relación a las multas y sanciones.

- Claridad y eficacia en el procedimiento sancionador para reconducir la situación por parte del concesionario.
- Proporcionar incentivos para que el operador maximice los niveles de servicio estableciendo penalidades y bonificaciones para hacer variable la remuneración en función de la calidad del servicio.

Del **análisis económico-financiero** efectuado, **no existe una correlación exacta entre la facturación de Urbalia y el importe reflejado en sus Estados Financieros como ingresos**.

El operador está muy endeudado, ya que el total de su patrimonio representa en todos los casos menos de un 20% del total de los pasivos y conviene destacar también que, desde el año 2010 hasta el año 2014, **en ninguno de los ejercicios analizados se ha producido un reparto de dividendos** para distribuir los beneficios generados por la compañía, de modo que los únicos intercambios monetarios con las empresas del grupo ha sido a través de relaciones comerciales intragrupo.

En cuanto a la evolución del coste por tonelada de la gestión de residuos en el relleno sanitario por parte de Urbalia, cabe destacar que **el coste por tonelada es inferior a la remuneración** establecida en el contrato (11,53 balboas). Se puede observar que **el año 2011 es el único en que la Ganancia Bruta es negativa** (según la información facilitada por Urbalia).

Por otro lado, al no existir actualmente infraestructura final para el aprovechamiento del biogás, el concesionario no ha obtenido hasta la fecha ninguna remuneración ni aprovechamiento asociada a este concepto, habiendo perdido también esta fuente de ingresos el ente concedente.

Los resultados del dictamen de gestión efectuado, determinan que se han producido los siguientes **incumplimientos por parte del concesionario**:

Incumplimientos del alcance del contrato (cláusula 3ª):

- Disponer residuos hospitalarios en un área no designada.
- Tratamiento de lodos sin llegar a un mínimo del 70% de sólidos.
- Remoción para reciclar o cortar las llantas o neumáticos.
- Destinar el 10% del residuo sólido (peso) a reciclaje.
- Instalación de infraestructura necesaria para biogás.

Se considera que los alcances del contrato incumplidos pueden ser causa de resolución del contrato**:** *"Las acciones del operador que tiendan a desvirtuar la atención del contrato".*

Incumplimientos contractuales relativos a las obligaciones (cláusula 9ª):

- Incumplimiento de la cláusula 36ª relativa al cobro de la tasa de aseo.
- Construcción y mantenimiento de los caminos de acceso (tráfico en 2 vías).
- Construir los sistemas de recolección y quemado del biogás con los respectivos sistemas de medición de acuerdo con las reglas del MDL, de acuerdo a la metodología ACM001 del PDD que se registre ante las Naciones Unidas.
- Velar por la seguridad del RSCP.
- Cumplimiento plazos (en relación a la presentación de informes).

En este caso, se considera el incumplimiento de estas obligaciones podrían fundamentarse en dos causas de resolución administrativas previstas en el contrato en la cláusula 23ª. La primera de ellas proviene de la normativa de contratación *"El incumplimiento de las cláusulas pactadas"* y la segunda fue adicionada en el contrato por el municipio de Panamá: *"Las renuncia a cumplir con las indicaciones o a acatar órdenes desconociendo la autoridad del inspector o del ingeniero de la obra del municipio".*

Además, se ha detectado la desobediencia por parte del concesionario en determinadas cuestiones a lo largo del análisis de la documentación de órdenes e instrucciones directas emanadas del ente concedente.

Por último, hay una serie de **causas de resolución específicas que se adicionan en el contrato en el apartado de multas y sanciones** asociadas a incumplimientos, pudiendo plantearse eventualmente su resolución administrativa, como son:

- Incumplimiento con regulaciones ambientales.
- Desecho no aceptable.
- Sistema de recolección de lixiviados.

La admisión de desechos no aceptables fue impuesta al concesionario a través de la Resolución nº 001 de 5 de enero de 2009, modificada por la nº 26 que autorizaba, de forma temporal al municipio de Panamá, para recibir desechos hospitalarios, sustancias peligrosas (drogas) y lodos. Por tanto, si bien esta causa de resolución concurriría conforme al contrato, no prosperaría al no ser imputable al contratista, sino al seguir una instrucción directa por parte de la Administración. No obstante, al estar fuera del alcance que deberían haberse gestionado a través de una modificación contractual.

Por otro lado, además de las oportunidades de mejoras que podría haber previsto en el contrato, del estudio del dictamen de gestión también puede destacarse **oportunidades de mejora, respecto a la gestión, inspección y coordinación por parte del personal de la AAUD** que redundarían en una mejora de la prestación del servicio por parte del concesionario.

- El Inspector debe incidir en verificaciones de que el operador cumpla con los controles de calidad y los estándares del fabricante.
- El Coordinador o la persona responsable asignada debería verificar y validar las cuentas presentadas por el operador, en especial los Estados financieros del concesionario.

Asimismo, no se ha cumplido con todos los periodos de pago al concesionario, ni se ha producido una revisión de la remuneración del concesionario que debe asumir el coste de la inflación.

Adicionalmente, se quiere incidir que no se tiene constancia de que se haya tramitado hasta su finalización ningún expediente sancionador. **En este sentido se propone continuar con los expedientes sancionadores abiertos no prescritos y seguir realizando nuevas inspecciones conjuntas que den inicio a nuevos procedimientos sancionadores en todos los incumplimientos que se detecten**.

En conclusión, **para proceder a la resolución administrativa del contrato, la AAUD debería seguir el procedimiento establecido en el artículo 116 de la Ley nº 22 de 2006** que regula la contratación pública. En caso de optarse por esta vía, se debe tener en cuenta que previsiblemente será necesario resarcir al concesionario por las inversiones ejecutadas, por lo que se exponen los diferentes criterios de cálculo utilizados en el ámbito internacional para su determinación.

En caso de que se opte por la resolución administrativa, sería conveniente que la AAUD realice previamente actuaciones formales, adicionales a las actas de inspección y de forma separada para tener mayores probabilidades de éxito a la hora de justificar una resolución administrativa del contrato.

Por último, tras descartar la alternativa de la renegociación del contrato, dada la mala gestión actual del RSCP por el concesionario, se proponen una serie de **alternativas a valorar por parte de la AAUD,** con el objetivo de mejorar la situación existente actualmente con el concesionario Urbalia Panamá S.A:

- **ALTERNATIVA 1: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO LICITACIÓN DE UNA NUEVA CONCESIÓN**

Resolución del actual contrato con el concesionario Urbalia Panamá S.A., por considerarse beneficioso una gestión indirecta por parte de otro operador que mejore los niveles de calidad del servicio (ya sea a través de un privado o una sociedad de economía mixta).

En paralelo, se deberían estudiar los términos para la estructuración de una nueva concesión del RSCP y se deberían preparar los documentos de su licitación para adelantar al máximo su adjudicación, siendo la licitación por mejor valor con evaluación separada la que más se adecua como procedimiento de selección de contratistas.

- Alternativa 1.A: Adjudicación de una nueva concesión para la explotación del RSCP hasta el máximo de su vida útil con los servicios actuales

En este caso, analizando las ventajas e inconvenientes asociados a esta alternativa, cabe destacar que podría ser percibida por la ciudanía negativamente, y sería una mala alternativa en cuanto a la calidad de servicio y al nuevo plazo de vida útil. Por otro lado, el consumo de recursos públicos sería bajo, mientras que el plazo para su implantación y el impacto en el clima de inversión sería moderado.

- Alternativa 1.B: Adjudicación de una concesión para la explotación del RSCP manteniendo inicialmente los servicios actuales mientras se implanta un nuevo centro integral de tratamiento en el RSCP

La nueva concesión incluiría la operación del RSCP incluyendo en la misma licitación la construcción y explotación por un periodo de tiempo amplio, de un nuevo centro integral de tratamiento y disposición final de residuos en el RSCP.

Esta alternativa podría ser percibida favorablemente por la ciudadanía, generaría un impacto en el clima de inversión favorable y la calidad del servicio se considera que sería la que aportaría unos índices de calidad altos. Sin embargo, incrementaría el coste en las fases de tratamiento y disposición final y su plazo de implementación sería alto.

- **ALTERNATIVA 2: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO Y EXPLOTACIÓN EN MODALIDAD DE GESTIÓN DIRECTA.**

En este caso se desarrollaría a través de una gestión directa del RSCP por parte la AAUD, para lo cual sería necesario que disponga previamente de los recursos humanos y materiales necesarios para su puesta en práctica. Según un análisis preliminar, la gestión directa a través de la AAUD supone un coste ligeramente superior al que está asumiendo el concesionario en base a las estimaciones realizadas por la AAUD.

- Alternativa 2.A: Gestión directa hasta el máximo de la vida útil del RSCP con los servicios actuales

Esta alternativa resultaría relativamente sencilla en cuanto al plazo para su implementación, si bien sería necesario asegurar la provisión de los recursos públicos necesarios. Es probable que la ciudadanía perciba favorablemente la asunción directa de la gestión, pero la calidad de servicio no sería la óptima si se compara con la posibilidad de implantar un centro integral de tratamiento, que supondría un sensible incremento de la vida útil del RSCP; por otro lado se considera que el impacto en el clima de inversión sería negativo.

- Alternativa 2.B: Gestión directa del RSCP con los servicios actuales hasta la adjudicación de la concesión para la implantación de un nuevo centro integral de tratamiento en el RSCP

La gestión directa de la AAUD incluiría la operación del RSCP hasta el momento de la concesión de la construcción y explotación por un periodo de tiempo amplio de un nuevo centro integral de tratamiento y disposición final de residuos.

En este caso, resultaría la alternativa más desfavorable en cuanto al consumo de recursos públicos siendo la mejor valorada en cuanto la mejora de la calidad del servicio, vida útil del relleno y percepción ciudadana. El clima de inversión puede verse resentido en un primer momento al rescindir la concesión, pero mejorará al proponer la nueva licitación del centro integral de residuos.

0.6 RESUMEN DE LOS INCUMPLIMIENTOS DETECTADOS

En el presente punto se aborda de una manera sintética los incumplimientos que se han detectado en la realización del presente diagnóstico referenciado a los principales documentos contractuales de la gestión del relleno sanitario así como a las normativas de aplicación.

Incumplimiento	D 275/2004	PTF 2008	Contrato 489-2008	Ley 41/1998 General de MA	PAMA	Causa de Resolución del contrato
Aceptación de residuos (Lodos <25 solidos Aguas residuales)	Art. 22 Rellenos para residuos sólidos no peligrosos. ** MODIFICACIÓN RESOLUCIÓN 1 y 26/2009 MINSA	11.13 Plan de recibo/reciclaje de residuos. Residuos aceptables: residuos sólidos urbanos, residuos industriales, residuos hospitalarios no infecciosos, residuo verde, residuo inorgánico y residuo de construcción y demolición. ** MODIFICACIÓN RESOLUCIÓN 1 y 26/2009 MINSA	Cláusula tercera. Alcance del contrato. ** MODIFICACIÓN RESOLUCIÓN 1 y 26/2009 MINSA	Art. 108, 109, 111, 112.		Cláusula Vigésimo tercera. Desvirtuar la atención del contrato. Cláusula Décima Novena. 11. Desecho no aceptable Entrada de residuo no aceptable. 2 veces en 12 meses o 3 veces durante la vigencia del contrato
Cercado perimetral incompleto	Art. 14.4.h. Cerca perimetral de 2.8 metros de altura con portones de ingreso y servicio, que contenga, además, una barrera natural o artificial, así como un letrero que indique su ubicación	4.1. Cercado		Art. 108, 109, 111, 112.	Existen evidencias de incumplimiento	Cláusula Vigésimo tercera. Renuncia a cumplir indicaciones o acatar órdenes
Instalaciones, equipos y maquinaria existentes. Construcción de instalaciones sin permiso.	Artículo 40. Realizar la construcción de instalaciones relacionadas con el presente Decreto, sin el debido permiso de la construcción.					Cláusula Vigésimo tercera. Renuncia a cumplir indicaciones o acatar órdenes

Cobertura diaria	Art. 25.3. Capa de tierra compactada de 0.20 metros al final de la jornada.	11.20 Plan de manejo de materiales de cobertura. Las cubiertas intermedias serán de 20 cm y el espesor de la cobertura final de 50 cm.		Art. 108, 109, 111, 112.	Existen evidencias de incumplimiento	Cláusula Vigésimo tercera. Renuncia a cumplir indicaciones o acatar órdenes
MDL . Sistema de captación y abatimiento de biogás.		6. Plan de biogás- MDL	Cláusula novena. Obligaciones del operador: Construcción del sistema de recolección y quemado de biogás. Metodología ACM0001.		Existen evidencias de incumplimiento	Claúsula Vigésimo tercera. Incumplimiento de cláusulas pactadas.
Reciclaje. Cumplimiento del 10%		7. Plan de organización de los segregadores. 11.13 Plan de recibo. Reciclaje de residuos.	Cláusula tercera. Alcance del contrato: Destinar el 10% (peso) del residuo sólido a reciclaje			Cláusula Vigésimo tercera. Desvirtuar la atención del contrato.
Sistema de recogida y tratamiento de lixiviados. Incompleto e insuficiente		11.17 Plan de control y tratamiento de lixiviados.	Cláusula Décima Novena. 25. Sistema de recolección de lixiviados. 2 veces en 12 meses o 3 veces durante la vigencia del contrato	Art. 108, 109, 111, 112.		Ley 41/1998. Cláusula Décima Novena. 25. Sistema de recolección de lixiviados. 2 veces en 12 meses o 3 veces durante la vigencia del contrato
Residuos hospitalarios. Disposición.		11.14 Plan de disposición/recibo de residuos hospitalarios. Área específica.	Cláusula tercera. Alcance del contrato: Disponer los residuos hospitalarios en un área designada para esto.	Art. 108, 109, 111, 112.		Cláusula Vigésimo tercera. Desvirtuar la atención del contrato.

Viales. Mantenimiento	**Art. 14.j.** **Vías internas de acceso para el tránsito pesado.**	**11.11.5. Mantenimiento de viales y otras infraestructuras.**	**Cláusula novena. Obligaciones del operador.** **2. Construcción y mantenimiento de los caminos de acceso a partir de la entrada al relleno sanitario. Este camino deberá ser como mínimo de 15 metros de ancho para acomodar tráfico de dos vías.**			**Cláusula Vigésimo tercera.** **Incumplimiento de cláusulas pactadas.**
Tratamiento de lodos. Planta de tratamiento.		**4.7 Planta de tratamiento de lixiviados y lodos.**	**Cláusula tercera. Alcance del contrato:** **Tratar los lodos que deben llegar a un mínimo del 70% de sólidos antes de disponer los mismos en el relleno sanitario**	**Art. 108, 109, 111, 112.** **COPANIT 47/2000**		**Cláusula Vigésimo tercera.** **Desvirtuar la atención del contrato.**
Cumplimiento de plazos			**Claúsula novena. Obligaciones del operador.** **12. Entregar el municipio/AAUD dentro de los tiempos señalados los informes que forman parte de este contrato**			**Cláusula Vigésimo tercera.** **Incumplimiento de cláusulas pactadas.**

Diseño de la etapa III Sur. Falta de geotextil.	Artículo 25.1b. De ser de material sintético, éste deberá estar compuesta de un Geotextil de soporte superior de un espesor mínimo de 10 milímetros, una Geomembrana de polietileno de alta densidad con un espesor mínimo de 1.5 milímetros de 60 a 80 mils, y luego otra capa de fondo de un Geotextil de un espesor mínimo de 10 milímetros					
Diseño de la etapa III Sur. Pendiente menor de 2% lixiviados	Artículo 25.5. Sistema de recolección de lixiviados con pendiente mínima de 2%.					
Diseño de la etapa III Sur. Tuberías biogás	Artículo 25.6. Chimeneas para expulsión de gases con 0,30 a 0,50. Se plantean chimeneas de 250mm.					
Diseño de la etapa III Sur	Artículo 25.6. Chimeneas para expulsión de gases con separación máxima de 50 metros.					

Diseño de la etapa III Sur	Art. 40.2 Realizar la construcción de instalaciones con el presente Decreto sin el debido permiso de construcción.					
Métodos operativos. Incumplimiento del Método operativo del relleno.	Art. 40.11. El incumplimiento de lo establecido en los métodos operativos (capítulo 5)					
Vida útil del vertedero. 15 años. No se alcanza con la disposición actual.		No se alcanza el horizonte. Cota menor de 145 m.	Cláusula séptima. 15 años.			
Estabilidad del RSCP, Etapas I y II		11.7.3 Definición y estabilidad de taludes. Coeficientes de estabilidad diferentes al PTF2008.				
Sellado de etapas agotadas	Art. 28. El ente público, privado o mixto responsable del manejo del relleno sanitario y que esté operándolo tendrá la obligación de aplicar los planes de clausura y postclausura aprobados por la autoridad sanitaria.					

	Art. 29. Los trabajos de clausura y cierre del relleno sanitario, deberán iniciarse a más tardar a los treinta días de haber recibido la última descarga de residuos y podrá prolongarse hasta un máximo de 180 días.	Fase de clausura. Presellado + desgasificado + sellado.				

0.7 PLAN DE ACCIÓN

En la siguiente tabla a modo resumen se propone el plan de acción:

PLAN DE ACCIÓN ACCIONES INMEDIATAS (1 AÑO)	
1	**Instalación de una estación meteorológica**.
2	**Tratamiento de lixiviados,** se propone realizar: • **Estudio de generación de lixiviados; Estudio hidrogeológico** • **Impermeabilización del vaso del vertido** • **Monitores y control periódico** de la calidad de aguas sub/sup y la descarga en los cauces naturales. • **Eliminación del pasivo existente** de las antiguas lagunas de oxidación.
3	**Tratamiento de gases,** se propone realizar: • **Estudio de generación del biogás** • **Monitores y control periódico** para verificar los datos obtenidos y adaptar las instalaciones a los posibles cambios.
4	**Cobertura diaria,** se propone evitar la dispersión de los residuos
5	**Compactación de los residuos,** realizar un estudio de densidad de residuo en cada etapa del vertedero
6	Perseguir activamente la **quema clandestina**
7	**Seguridad y salud de los trabajadores,** se propone realizar: • **Correcto lavado de los vehículos en áreas controladas y desinfectar la ropa de trabajo** • **Controles a la entrada del relleno sanitario de los residuos peligrosos no asimilables a los domésticos;** • Limpieza y adecuación **vías de acceso al vertedero para el transporte de los residuos**
8	**Cierre perimetral del relleno,** mediante valla metálica
9	**Pesaje de residuos Implantación de la doble pesada.**
10	**Instalación de una picadora de llantas capaz de absorber la totalidad de las llantas admitidas.**
11	**Control de software de manejo de báscula**
12	**Establecer el proceso de admisibilidad de residuos:** Se debería poner en marcha **es la no admisión de aguas residuales procedentes de fosas sépticas.** En el caso de **narcóticos**, este tipo de residuos **no debiera ser incinerado** en Cerro Patacón.
13	**Actuaciones de contención del deslizamiento del dique de la Etapa III-1. Sector C**
14	Se propone establecer un nuevo **método de operación del relleno sanitario** necesidad de elaborar un **Nuevo Plan de Trabajo Final del RSCP**
15	**Sellado de las etapas clausuradas y en proceso de desgasificación.**
16	**Actualización de la vida útil del relleno sanitario**
17	**Actualización de responsabilidad del PAMA**

PLAN DE ACCIÓN ACCIONES INMEDIATAS (1 AÑO)	
18	Ejecución del plan de control de calidad de la construcción del relleno sanitario
19	Diseño de viales y plan de mantenimiento.
20	Establecer un programa de caracterizaciones continuas en el relleno sanitario
21	Re-evaluación del procedimiento de segregación de residuos. 10% en peso de material a reciclaje.

PLAN DE ACCIÓN ACCIONES A 3 AÑOS VISTA	
22	Construcción de la red de drenaje del relleno sanitario
23	Tratamiento del lixiviado mediante su recirculación
24	Reubicación y remodelación de las tinas de acumulación de lixiviado.
25	Rediseño de la planta de lixiviado.
26	Medidas de contención para detener el flujo de lixiviados hacia el subsuelo y las aguas subterráneas.
27	Rediseño del plan de abatimiento de biogás.
28	Rediseño de la galera de reciclaje.
29	Construcción de una planta de compostaje
30	Desvió de las carreteras públicas que cruzan el relleno sanitario.
31	Planificación del futuro previsto para el relleno sanitario de Cerro Patacón.
32	Estudio del potencial económico de Cerro Patacón.

PLAN DE ACCIÓN	
ACCIONES POSTERIORES AL AÑO HORIZONTE DE LA CONCESIÓN (2023)	
a)	Elaborar una **Plan de Clausura del RSCP** en el que se detallen los pasos a seguir en el correcto cierre del relleno sanitario y los elementos de protección que se requieren en la clausura del mismos acorde al Decreto Ejecutivo 275.
b)	Seguimiento de la **post-clausura del RSCP** con el monitoreo de controles ambientales y finalizando con reportes escritos los elementos de protección acorde al Decreto Ejecutivo 275.
c)	Propuesta de **ampliación del relleno sanitario** deberían estudiarse los diferentes modelos de gestión (pública, privada, público-privada) sobre los que puede ser operado un relleno sanitario. Realizar estudios de rentabilidad particular y simular diferentes escenarios con el fin de poder valorar cualquier casuística que pudiera darse en el futuro.

1. INTRODUCCIÓN

Tal y como escriben los autores del libro “Diagnóstico ambiental de vertedero de residuos urbanos. Teoría y práctica”, probablemente, el primer método que se utilizó para tratar los residuos sólidos consistió en arrojarlos al suelo o al mar, tal vez porque resultaba ser el más cómodo.

Al progresar la civilización y vivir la gente en grupos más o menos numerosos, la práctica de tirar de forma incontrolada los residuos al suelo fue haciéndose cada vez más perjudicial para el medio (Hontoria y Zamorano, 2000).

Para reducir efectos negativos de la acumulación de basuras, en 1904, la ciudad de Champlain (Illiois) comenzó a enterrar a diario sus basuras. Rápidamente otras ciudades como Columbus, Ohio (1906) y Daventport, Iowa (1916) siguieron esta iniciativa. Pero no es hasta el año 1930, cuando se introduce el término relleno sanitario o vertedero controlado, que se usa por primera vez en la ciudad de Fresno (California); este término significaba la cubierta diaria de los residuos y la supresión de su quema (Baldasano y Gassó, 2000).

Durante la primera parte de la II Guerra Mundial el ejército estadounidense se enfrentó con la necesidad de desarrollar un método económico e higiénico de tratar cantidades de residuos sólidos, que podían variar rápidamente debido a las congregaciones en campamentos. Los estudios que se realizaron pusieron en evidencia la idoneidad de un equipo de trabajo que denominaron Bullcam.

Este equipo no sólo apisonaba los residuos, sino que podía recoger y transportar la tierra necesaria para su recubrimiento. Al mismo tiempo, se descubrió que otros equipos como las palas cargadoras, excavadoras de cuchara y palas de arrastre, podían emplearse con éxito en estas instalaciones. De este modo, se recomendó el vertedero controlado o relleno sanitario como método de eliminación de residuos para instalaciones militares, motivo que generó un importante auge a este tipo de instalaciones para la eliminación de residuos en todas partes del mundo.

La forma básica de operar en los vertederos no ha cambiado significativamente durante décadas, existiendo sólo cambios en la gestión y en la forma de proyectarlos y construirlos, pero manteniéndose la misma filosofía de colocar y tapar. A pesar de ello son muchas las investigaciones que se han hecho sobre el vertido de residuos sólidos, como es el caso del estudio conjunto del aprovechamiento energético y la descontaminación de los lixiviados (Szanto, 1986) estabilización de vertederos en el tiempo (Leikam et al., 1997), que han generado líneas claras de investigación en el mundo en ingeniería ambiental y ciencias ambientales. En las últimas décadas, ha habido un desarrollo claro de los métodos y procedimientos utilizados para alcanzar un vertido que minimice al máximo los riesgos ambientales.

A lo largo de este documento se procederá a diagnosticar la situación actual del relleno sanitario de Cerro Patacón

1.1 OBJETIVO Y ALCANCE

El presente trabajo tiene como objetivo la realización de un diagnóstico de situación detallado y actualizado del estado del Relleno Sanitario de Cerro Patacón, que permita, en una fase posterior de los trabajos, ya enmarcado en el Plan Nacional Integral de Residuos de Panamá, la realización de un proyecto de reformulación completa y/o el planteamiento de alternativas para la ubicación de otro centro de tratamiento en el país de acuerdo a las conclusiones que se deriven del presente diagnóstico.

El diagnóstico de Cerro Patacón determinará la situación actual del relleno sanitario desde un punto de vista técnico, ambiental y de gestión como información previa y urgente antes de abordar la remodelación de este vertedero controlado que asegure la gestión sostenible de los residuos que actualmente están llegando a Cerro Patacón, en unas condiciones adecuadas de salubridad.

1.2 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El Diagnóstico de Cerro Patacón se ha realizado gracias al análisis de la diferente información aportada por los agentes implicados en la gestión y operación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón (RSCP), la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) y Urbalia Panamá (UPSA). Además se ha recopilada información de manera independiente para completar la información facilitada.

La fase de gabinete se ha visto complementada con trabajo de campo consistente en visitas a las instalaciones del RSCP, analizando cada una de las actividades que allí tienen lugar, obteniendo evidencias fotográficas de las operaciones.

En dichas visitas se mantuvieron diversas entrevistas con el personal clave del RSCP, como la Coordinadora del Relleno Sanitario por parte de la AAUD, así como con el Gerente y el Jefe de Operaciones de UPSA.

Fueron también necesarias reuniones con personal destinado a las oficinas centrales de la AAUD pertenecientes a diferentes departamentos que interrelacionaban con el quehacer diario del relleno sanitario, como es el departamento legal o el de finanza.

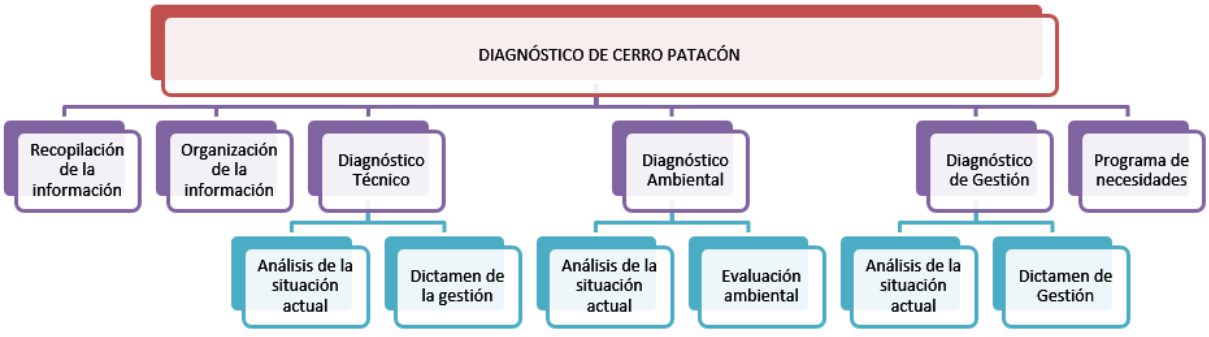


Ilustración 7. Estructura del trabajo.

2. ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

2.1 INFORMACIÓN ANALIZADA

La información facilitada por todas las partes implicadas en la gestión del RSCP ha dado lugar a un inventario de más de 900 entradas en el cual se ha ido registrando cada uno de los documentos aportados.

Estos documentos se han clasificado y codificado para una mejor su manejo. Con base al trabajo que se iba a desarrollar se ha decidido englobarlos en cinco categorías; contratación, construcción, operación, incendio y otros. Estas categorías tienen relación con fases relevantes de la historia del relleno sanitario.

A lo largo del Diagnóstico se enumeran los documentos que evidencian los hallazgos que se describen con el objetivo de que cualquier lector pueda ir a la fuente documental.

2.2 OBSERVACIONES A LA INFORMACIÓN ANALIZADA

La recopilación de la información junto con las visitas de campo son dos tareas principales de las que se alimentan el diagnóstico.

La documentación analizada ha sido abundante y en diferentes formatos, cursando diferentes peticiones a los actores clave para conseguir el máximo número de documentos. En algunos casos la información ha sido facilitada en papel y se ha procedido al escaneado para su archivo digital.

La totalidad de la información inventariada no ha sido recopilada digitalmente, bien en unos casos porque tras su análisis no era relevante para el diagnóstico, bien porque tras su análisis se pidió una versión digital que nunca fue facilitada.

Las previsiones iniciales para desarrollar esta tarea tenían como fecha de fin el 22/04/2016 desde el 08/04/2016 que se emitió la orden de proceder. Alcanzado dicho hito la recopilación que se había logrado no era suficiente para obtener un diagnóstico de buena calidad, por lo que se extendió el plazo de recepción de documentación hasta el 10/06/2016. Esta última fecha es la que se ha tomado como referencia en el desarrollo de los trabajos como estado actual del relleno sanitario.

Al final del plazo previsto no ha sido posible contar con documentos que se consideran claves como: la oferta presentada por el adjudicatario, los anexos al contrato, el plan de trabajo preliminar y el tomo 3 del plan de trabajo final entre las carencias más relevantes.

Además también hay que indicar que no formaba parte de este contrato la realización de analíticas para la obtención de datos de partida.

3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1 OBJETIVO Y ALCANCE.

El objetivo del presente estudio es realizar el diagnóstico de la consecuencia que conlleva la ubicación geográfica de las instalaciones del relleno sanitario Cerro Petacón y su forma de operación y gestión dentro de un medio natural. Mediante el análisis se detectarán los posibles problemas ambientales en los que ha derivado la mala gestión o la incorrecta ubicación del relleno sanitario.

En concreto se analizarán las consecuencias que ha generado el relleno sanitario dentro de los diferentes elementos del medio natural como son: la contaminación del agua superficial y subterránea provocada por los lixiviados y los lodos; contaminación atmosférica asociada a la generación del biogás, olores o inadecuada circulación de los vehículos dentro del relleno; la contaminación edáfica vinculada al crecimiento del perímetro del relleno y la ausencia de la correcta impermeabilización; además de las afección a la salud humana por la posible propagación de los vectores sanitarios de enfermedades infecciosas y la afección a la biodiversidad (flora o la fauna) de los espacios naturales colindantes. Otro de los factores a tener en cuenta son los riesgos ambientales derivados de la explotación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón: incendios, avalanchas, desmoronamientos, explosiones, etc.

Para determinar y valorar en cierta medida la probabilidad y magnitud de los problemas o impactos potenciales de Cerro Patacón sobre su entorno se debe considerar la identificación y valoración de los elementos del medio que son objeto de afección potencial (usos del suelo, flora, fauna, hidrología, calidad del aire, etc.), y la interacción ambiental existente entre las instalaciones y la operación de Cerro Patacón y los elementos del medio previamente identificados a través de la determinación de impactos potenciales.

El punto de partida para el diagnóstico consiste analizar los elementos del medio potencialmente afectables: ambiente físico, biótico y socioeconómico del relleno sanitario. El análisis de ambiente físico y biótico estable una visión en el momento actual de las variables ambientales: geológicas, geotécnicas, geofísicas; las características del suelo, características hidrológicas, hidrogeológicas, la calidad del aire; la vegetación, la fauna predominante y detectar los ecosistemas frágiles y los espacios naturales protegidos.

Una vez estudiados los diferentes condicionantes ambientales del entorno del relleno sanitario se analiza además el ambiente socioeconómico como son los usos del suelo que lindan con el relleno y las características de la población cercanas, se comparan además los índices demográficos con la situación social y económica del entorno. Otro de los aspectos analizados es la probabilidad de que acontezca algún impacto generado a partir los riesgos naturales más frecuentes en el área de estudio y que pueda tener influencia en el relleno sanitario.

Todo ello se analizará a través de la documentación técnica e información facilitada por el cliente, recopilación de información propia, así como con visitas de campo y entrevistas a personal clave en la gestión del relleno sanitario, con el fin de contrastar toda la información y concluir mostrando la probabilidad y la magnitud de afección ambiental al Relleno Sanitario de Cerro Patacón

3.2 DESCRIPCCIÓN DE AMBIENTE FÍSICO

En el presente capítulo se describen los aspectos ambientales relacionados con el medio físico relevantes en la zona del Relleno Sanitario de Cerro Patacón: clima, geología, suelos, hidrología superficial y subterránea y calidad del aire.

3.2.1 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS Y METEOROLÓGICAS

En esta sección se describe la caracterización climática del área de influencia del Relleno Sanitario. Los factores climáticos estudiados son principalmente temperatura, precipitación, viento y evaporación.

Cabe señalar, antes de nada, que para la descripción de la temperatura y la precipitación se ha tomado como referencia el documento "Balance Hídrico Superficial de Panamá. Período 1971-2002", elaborado durante los años 2004 al 2007 y enmarcado dentro de una iniciativa centroamericana en la que Panamá participó. Esta iniciativa fue organizada por el Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Unión Europea (UE) y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). Básicamente lo que proponía la iniciativa fue la ejecución del proyecto "Actualización del Balance Hídrico Superficial en América Latina y el Caribe".

La responsabilidad de la ejecución y coordinación por parte de Panamá estuvo a cargo de la Gerencia de Hidrometeorología de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (en adelante ETESA), la cual es responsable de la red hidrometeorológica nacional y ejecuta las actividades propias del Servicio de Meteorología e Hidrología Nacional.

Una vez expuesta la anterior introducción, se procede a analizar el clima en el área de estudio según dos sistemas de clasificación diferentes.

En base a la clasificación de los climas de Panamá generada en el año 2000 por el Dr. McKay, el clima en el área del Relleno Sanitario se clasifica como "Clima Tropical con Estación Seca Prolongada". Se trata de un clima cálido, con temperaturas medias entre 27 ºC y 28 ºC, con totales pluviométricos anuales siempre inferiores a 2,500 mm. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación.

La empresa ETESA mantiene una estación meteorológica con registro térmico en el aeropuerto de Tocumen, estando disponible la serie de años desde 1970 a 2013.

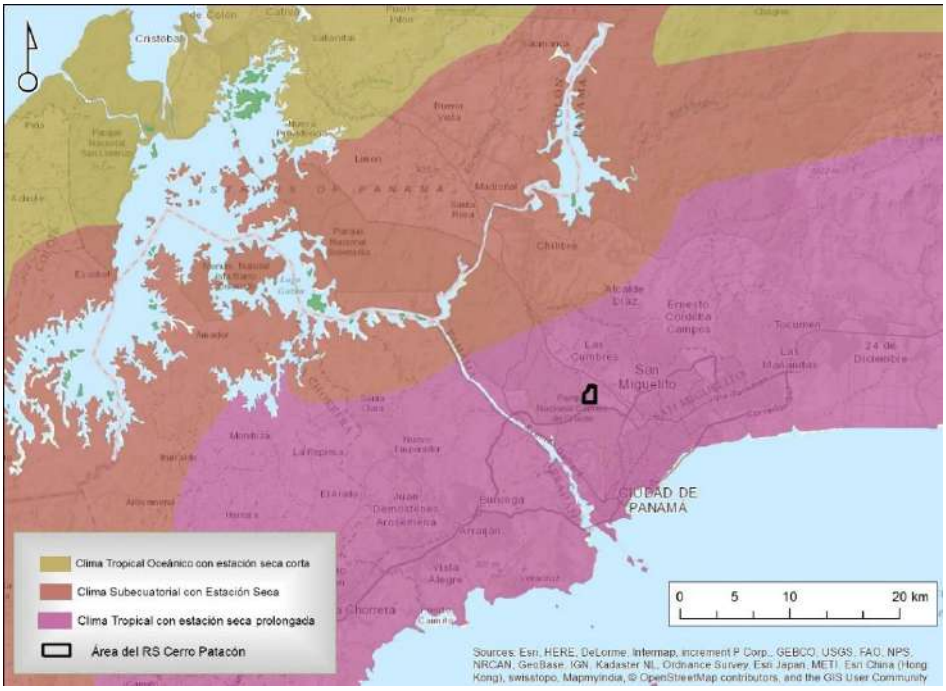


Ilustración 8. Clasificación de los climas de Panamá del Dr. McKay

Fuente: Atlas Ambiental de la República de Panamá.

Por otra parte, la clasificación climática según Koppen está basada en variables climáticas como las temperaturas medias mensuales, la temperatura media anual, las precipitaciones medias mensuales y la precipitación media anual. Esta clasificación distingue 5 zonas climáticas (A, B, C, D y E) y dentro de ellas diferentes tipos climáticos. En Panamá se han identificado las zonas A y C.

De acuerdo a dicha clasificación el área del Relleno Sanitario de Cerro Patacón corresponde a un Clima Tropical de Sabana (Awi)[1], caracterizado por lluvias anuales >1,000 mm y varios meses con lluvias <60 mm.

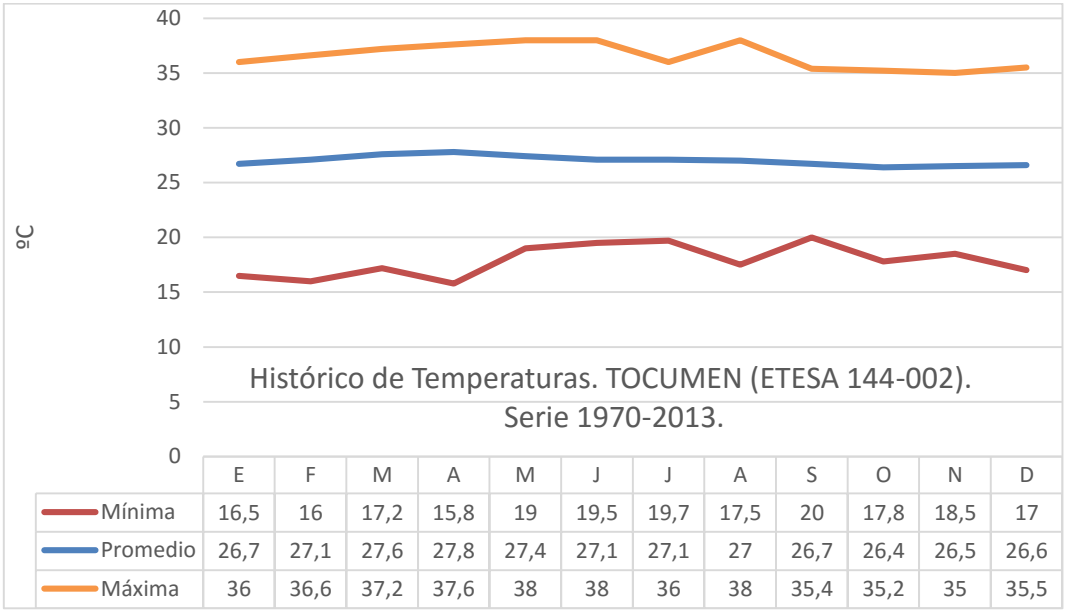
3.2.1.1 Temperatura.

El Mapa 1.1 "Temperatura. Isotermas promedio anual" del presente documento se basa en el "Mapa de isotermas promedio anual" publicado en el ya mencionado "Balance Hídrico Superficial de Panamá. Período 1971-2002". En el mismo se representa el comportamiento espacial de la temperatura media anual del aire en superficie, utilizando la base de datos de la red nacional de estaciones meteorológicas de ETESA.

La empresa ETESA mantiene una estación meteorológica con registro térmico en el aeropuerto de Tocumen, estando disponibe la serie de años desde 1970 a 2013. Dicha serie de registros nos muestran una temperatura

[1] Fuente: Atlas Nacional de la República de Panamá. Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" (2007)

promedio anual de 27 ºC, siendo la media de las máximas de 36,5 ºC y la media de las mínimas de 17,9ºC. En la siguiente ilustración se muestran los registros identificados:



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mínima	16,5	16	17,2	15,8	19	19,5	19,7	17,5	20	17,8	18,5	17
Promedio	26,7	27,1	27,6	27,8	27,4	27,1	27,1	27	26,7	26,4	26,5	26,6
Máxima	36	36,6	37,2	37,6	38	38	36	38	35,4	35,2	35	35,5

Ilustración 9. Datos temperatura media mensual. Estación ETESA 144-002. Tocumen.

Fuente: ETESA y elaboración propia

Como se puede comprobar en el citado Mapa 1.1, el aire en la superficie de Cerro Patacón presenta una temperatura media que oscila entre los 26 ºC y los 26.5 ºC. Los datos registrados en la estación de Tocumen corroboran esta cifra, mostrando un registro medio anual de 27 ºC.

3.2.1.2 Pluviometría

Los patrones de precipitación en Panamá son controlados por la migración estacional de las masas de aire tropical del Pacífico y subtropical del Atlántico que conforma la Zona de Convergencia Intertropical que acompañan al sol en su curso anual.

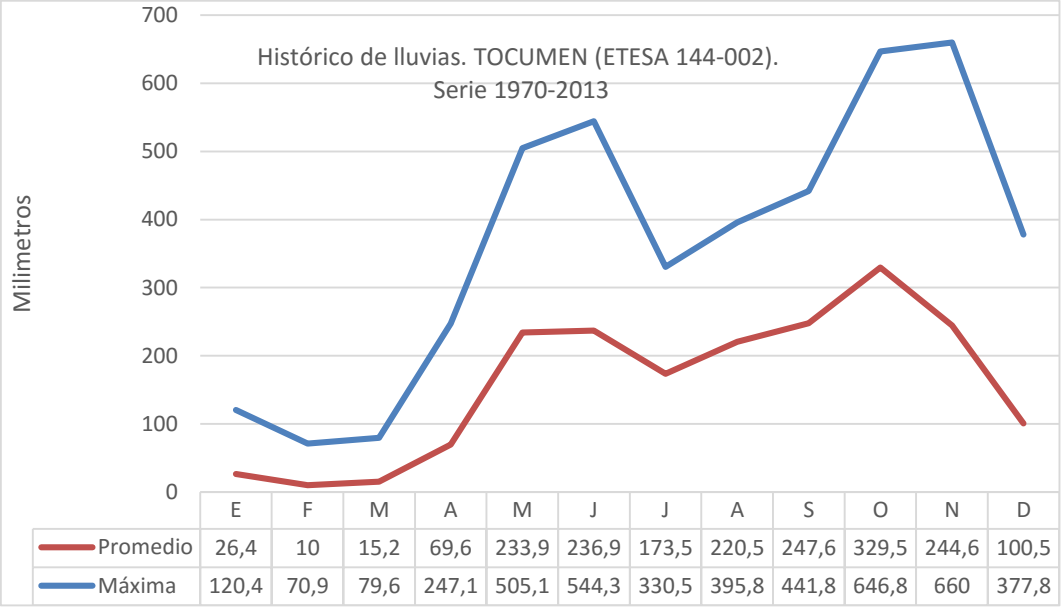
Asimismo las lluvias en Panamá se caracterizan por ser muy intensas y de corta duración, aunque con cierta frecuencia se observan períodos secos durante la temporada lluviosa. Estas características producen valores medios anuales comprendidos entre 1,000 y 7,000 mm.

Para la elaboración del Mapa 1.2 “Pluviometría. Isoyetas anuales” del presente documento se ha tomado como base el “Mapa de isoyetas anuales (1971 - 2002)” publicado en el anteriormente citado “Balance Hídrico Superficial de Panamá. Período 1971-2002”. Tal y como se puede comprobar en dicho mapa, el área del Relleno Sanitario presenta unos valores de precipitación promedio anual del orden de 2,150 milímetros.

Las estaciones pluviométricas más cercanas al relleno sanitario gestionadas por la empresa ETESA son la estación de HATO PINTADO y la de TOCUMEN. A continuación se muestran sus características:

Estación	TOCUMEN (144-002)	Estación	HATO PINTADO (142-020)
Elevación	18 msnm	Elevación	45 msnm
Latitud	9° 03' 56"	Latitud	9° 00' 33"
Longitud	-79° 23' 31"	Longitud	-79° 30' 52"
Años de Registro	43	Años de Registro	29
Fecha Inicial	01/01/1970	Fecha Inicial	01/07/1987
Fecha Final	01/01/2013	Fecha Final	

Los datos registrados en la estación de Tocumen indican una media anual de precipitaciones entorno a los 1,908.2 mm. En la siguiente gráfica se observa la distribución mensual de las precipitaciones, destacando una estación “seca” con menores precipitaciones en los meses de diciembre, enero, febreo, marzo y abril.

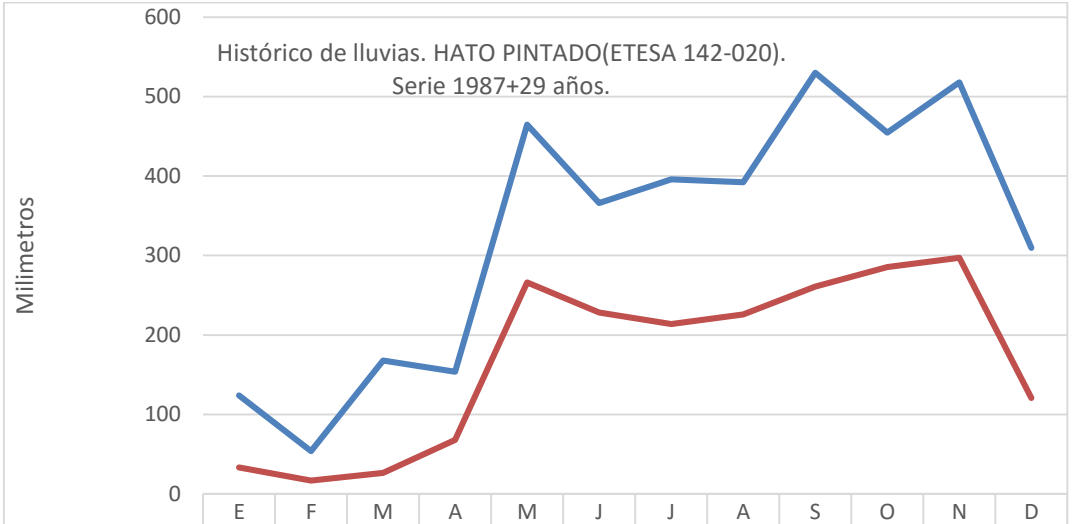


	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promedio	26,4	10	15,2	69,6	233,9	236,9	173,5	220,5	247,6	329,5	244,6	100,5
Máxima	120,4	70,9	79,6	247,1	505,1	544,3	330,5	395,8	441,8	646,8	660	377,8

Ilustración 10. Datos precipitación media mensual. Estación ETESA 144-002. Tocumen.

Fuente: ETESA y elaboración propia

Los datos registrados en la estación de Hato Pintado indican una media anual de precipitaciones entorno a los 2,043.8 mm. A continuación se incluye la gráfica de los registros:



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Promedio	33,5	16,9	26,5	68,2	266	228,5	213,9	225,7	261,1	285,5	297,3	120,7
Máxima	124	54	168	153,9	464,5	366	395,7	392,4	529,8	454,6	518	309,7

Ilustración 11. Datos precipitación media mensual. Estación ETESA 142-020. Hato Pintado.

Fuente: ETESA y elaboración propia

El estudio de esta variable en Cerro Patacón indica una precipitación media anual alrededor de los 2,000.00 litros anuales por metro cuadrado.

3.2.1.3 Vientos dominantes

El Anticiclón Semipermanente del Atlántico-Norte caracteriza las condiciones climáticas, ya que desde este sistema se generan los vientos alisios del nordeste que, en las capas bajas de la atmósfera, llegan al país y determinan sensiblemente el clima de la República.

Existe una zona de confluencia de los vientos alisios de ambos hemisferios (norte y sur) que afecta el clima de los lugares que caen bajo su influencia y que para el país tiene particular importancia: la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), ella se desplaza en función del movimiento aparente del sol a lo largo del año. Esta migración norte-sur y viceversa de la ZCIT produce dos temporadas (seca y lluviosa), características de la mayor parte de Panamá.

En la siguiente ilustración se representa la rosa de los vientos para la Estación de Tocumen (1971-2002). En ella se recoge tanto la frecuencia por dirección (%) como la velocidad (m/s) del viento medido a una altura de 10 metros sin obstrucciones. Tal y como se explica en el “Atlas Nacional de la República de Panamá”, los valores más elevados de velocidad de viento se presentan en los meses secos, cuando el país entero es invadido por el flujo predominante de los vientos alisios.

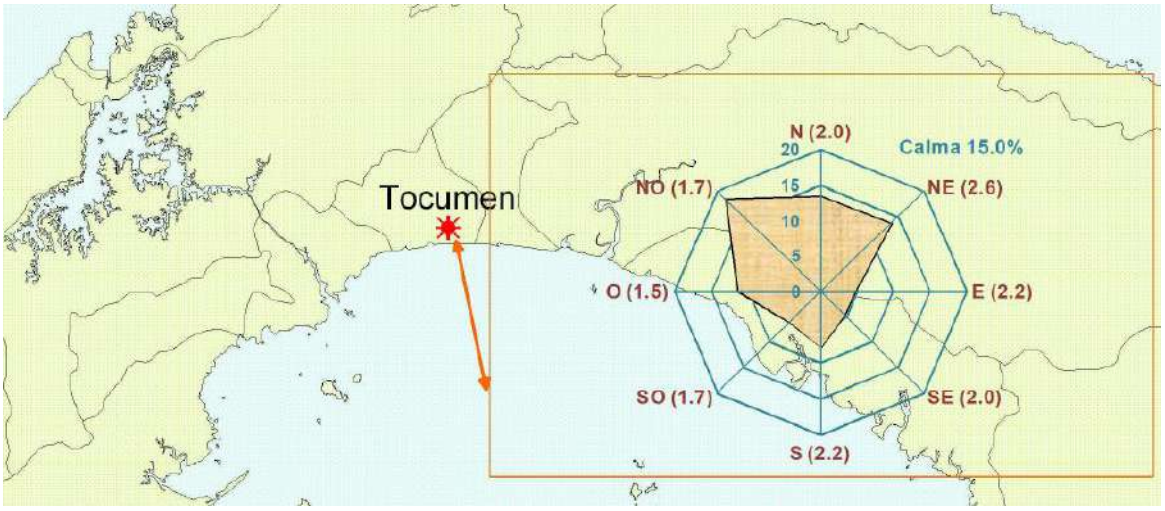


Ilustración 12. Frecuencia y velocidad media anual del viento.

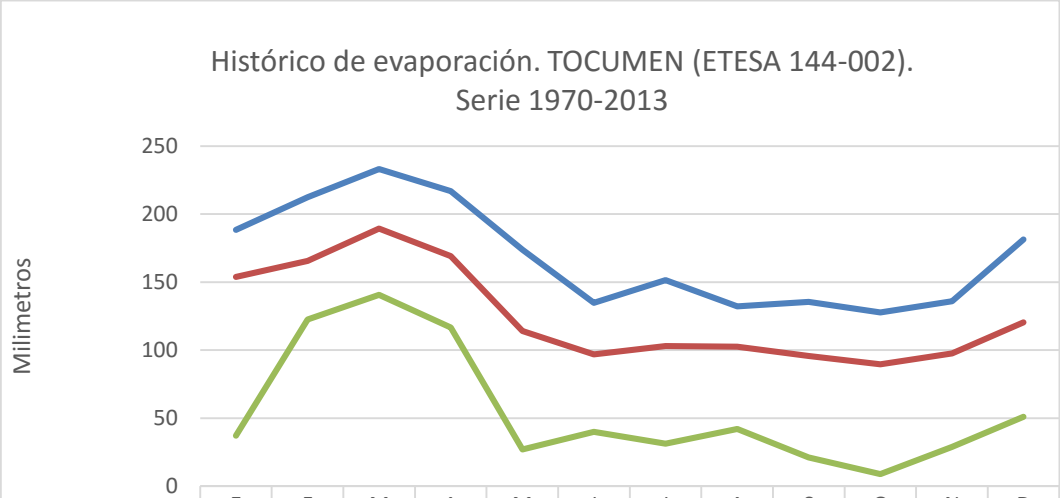
Fuente: ETESA

Finalmente, en línea con lo anteriormente expuesto, cabe reseñar que el régimen dominante de los vientos s en la región son los vientos Alisios en dirección suroeste-noroeste, los cuales se sienten con mayor intensidad durante la estación seca, debilitándose en la estación lluviosa.

3.2.1.4 Evaporación

La evaporación es una variable climática directamente relacionada con la temperatura y la precipitación. Esta variable nos indica la pérdida de agua directa del suelo que vuelve a la atmósfera en forma de vapor. Tanto las altas temperaturas que se registran como las altas precipitaciones en la época de lluvias vá a favorecer una evaporación considerable.

La estación de Tocumen antes mencionada también cuenta con registro de evaporación entre los años 1,970 y 2,013, siendo la evaporación media anual de 1,498.00 mm. A continuación se muestra la serie histórica.



	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Máxima	188,4	212,5	233,1	216,9	173,8	134,7	151,5	132,3	135,6	127,7	136	181,4
Promedio	153,8	165,6	189,3	169,2	114,2	96,9	103	102,5	95,7	89,7	97,7	120,4
Mínima	37,1	122,5	140,8	116,7	27	40,1	31,2	42	21,2	9	29	51,1

Ilustración 13. Datos evaporación media mensual. Estación ETESA 144-002. Tocumen.

Fuente: ETESA y elaboración propia

3.2.2 CONDICIONES GEOLÓGICAS, GEOTÉCNICAS Y GEOFÍSICAS

3.2.2.1 Formaciones geológicas regionales

La historia geológica de Panamá[2] está casi totalmente limitada a los períodos Terciario y Cuaternario. Los movimientos ocurridos en Panamá sucedieron a fines del Eoceno y resultaron en deformación y alteración del subsuelo. En la secuencia de esta época de deformación, fueron depositadas rocas superiores del Eoceno. Probablemente al final del Eoceno, otro período de deformación dobló las rocas en las cuales los sedimentos del Oligoceno se depositaron; la deposición fue continua a través del mismo.

El fin del Oligoceno fue marcado por fuertes movimientos de la corteza que levantaron gran parte de la porción Pacífica del Istmo sobre el nivel del mar. En el lado Atlántico, durante la mitad del Mioceno y parte superior del Mioceno, la deposición fue continua.

Los movimientos de fallas ocurrieron en el Plioceno. Estos fueron seguidos por una subsidencia, la cual dio lugar a la deposición de suelos en el Atlántico y Pacífico.

[2] Fuente: ACP – División Ambiental, 2007c. Estudio de Impacto Ambiental Categoría II: Movimiento de Tierra y Nivelación del Cerro Cartagena. Preparado por PB Internacional

Dentro de esta historia geológica se pueden distinguir tres épocas bien definidas de gran actividad volcánica en Panamá: la más temprana es en el Cretáceo y representó la deposición de roca metamórfica volcánica parcialmente metamórfica en las rocas base y la intrusión del batolito de San Blas, el cual consta de rocas dioríticas y otras rocas básicas.

Las formaciones Las Cascadas y Bas Obispo, en el Corte Culebra son evidencia de la actividad volcánica explosiva de inicios del Mioceno. Lo que indica actividad volcánica esporádica a través del Oligoceno y hasta inicios del Mioceno. Una de estas evidencias es la presencia de material piroclástico en todas las formaciones más antiguas que la Formación Gatún. La deposición del aglomerado Pedro Miguel fue en la parte alta de inicios del Mioceno, la cual culminó en el desarrollo de rocas formadas por el flujo basáltico intervenidas por una época de erosión. Algunos de estos flujos basálticos cubrieron los aglomerados, como lo es el caso de Pedro Miguel; donde los aros que indican la etapa post-aglomerativa de las últimas intrusiones y flujos. La fase final de este período de actividad volcánica está distribuida dentro del Terciario en el área del Pacífico. Este cuerpo ígneo probablemente sugiere uno o más períodos de actividad, basado en su diferencia en composición química y características físicas.

La fase final de este período de actividad volcánica está distribuida dentro del Terciario en el área del Pacífico. Este cuerpo ígneo probablemente sugiere uno o más períodos de actividad, basado en su diferencia en composición química y características físicas. La última fase de actividad volcánica tuvo lugar en el Plioceno-Pleistoceno y no se encuentra registrada en el área del Canal; se asocia con actividades que generaron el cuello de Trinidad, el cono de El Valle, el volcán Barú y otros en Costa Rica.

3.2.2.2 Unidades geológicas locales

En el Mapa 1.3 “Geología” del presente documento se puede comprobar que el área del RSCP se incluye en la formación geológica Panamá. Se trata de una formación sedimentaria perteneciente al Terciario e integrada en el Grupo Panamá. Está caracterizada por arenisca tobácea, lutita tobácea, caliza algácea y foraminífera.

Por otra parte es necesario indicar que, de acuerdo al “Estudio sobre el Plan de Manejo de los Desechos Sólidos para la Municipalidad de Panamá en la República de Panamá”[3], las condiciones geológicas del lugar muestran que la parte superior está formada por limo y/o arcilla y la parte subyacente por roca meteorizada. Además, las pruebas de permeabilidad in situ llevadas a cabo para dicho estudio concluyeron que existe una baja permeabilidad en los terrenos de Cerro Patacón, llegando a ser cuantificada entre 10^{-5} y 10^{-6} cm/seg. No obstante, la capa de basamento está constituida por rocas meteorizadas y existen fisuras que permiten el movimiento de agua.

Por último cabe reseñar que dentro del área existe una cantera (UTM: 657554 mE, 1000445 mN), en la que se explota un afloramiento rocoso de andesita.

[3] Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Marzo de 2003

3.2.2.3 Presencia de fallas o riesgos geológicos

En primer lugar debe indicarse que la falla más cercana al Relleno Sanitario de Cerro Patacón se localiza 8,700 m al oeste. Tal y como se puede comprobar en el Mapa 1.4 “Fallas geológicas” del presente documento se trata de una falla con desplazamiento desconocido.

Por otra parte, tras el análisis del mapa “Sismicidad en Panamá y alrededores: 1964 - 2004” de la 4ª edición del “Atlas Nacional de la República de Panamá (2007)” se puede afirmar que en un radio de 30 km alrededor del Relleno Sanitario no fue registrado epicentro alguno en el periodo comprendido entre 1964 y 2004.

No obstante lo anterior, existen registros de cierta actividad sísmica en las proximidades del Relleno Sanitario. En la siguiente ilustración se presenta la localización de los registros de los que dispone la USGS Central Energy Resources Team entre los años 1998 y 2014. Como se puede observar, solo en el año 1998 y en un radio de 8 km del RSCP, hubo cinco registros de actividad sísmica con magnitudes comprendidas entre los 2.6 (puntos amarillos en la ilustración) y los 3.2 (puntos rojos en la ilustración). Entre estos cinco registros el más cercano se produjo 3,700 m al noroeste de Cerro Patacón el 17 de agosto de 1998.

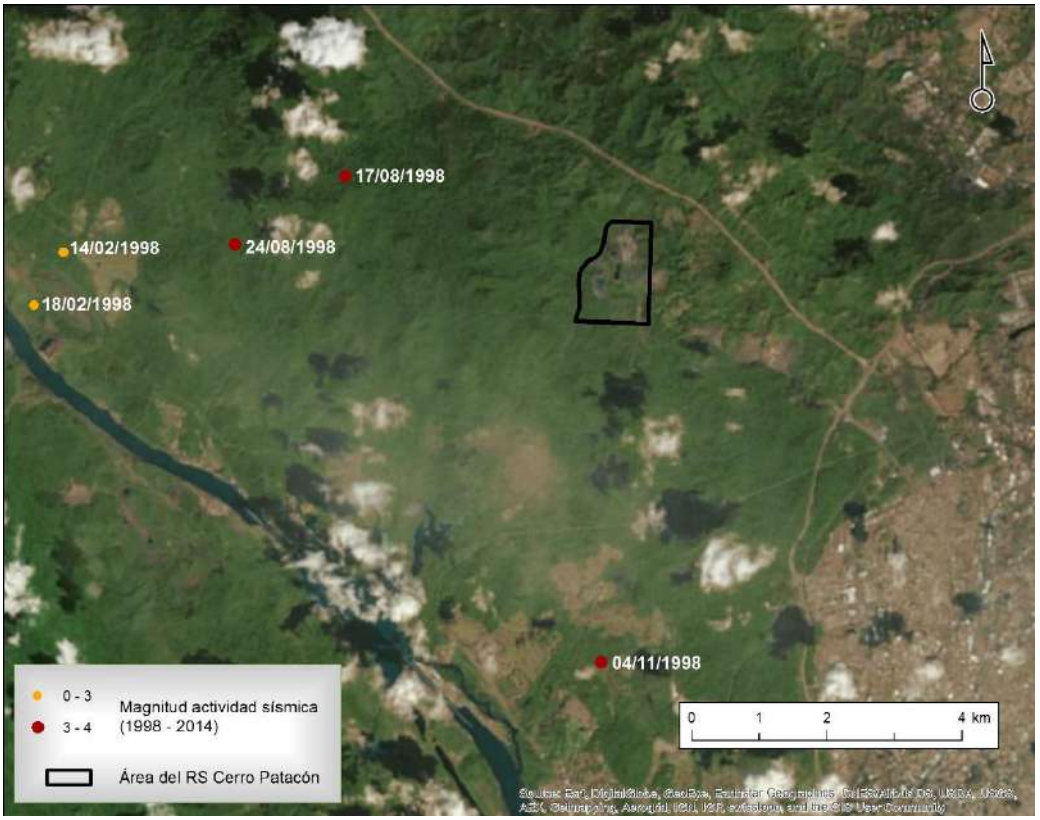


Ilustración 14. Registros de actividad sísmica cerca del RSCP (1998 – 2014).

Fuente: USGS Central Energy Resources Team

3.2.3 CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

En la República de Panamá es utilizado el Sistema Norteamericano de Clasificación de Tierras (Land Capability), el cual fue elaborado por el Servicio de Conservación de Suelos de la Secretaría de Agricultura de los Estados Unidos de América. Los suelos se clasifican en ocho clases de tierras y se designan con números romanos, que van del I al VIII.

Las tierras de Clase I son las tierras óptimas, es decir, que no tienen limitaciones y a medida que aumentan las limitaciones se designan progresivamente con números romanos hasta la Clase VIII. Las tierras de las Clases I a IV son de uso agrícola. En Panamá no se ha reportado la Clase I, las Clases II y III tienen algunas limitaciones, y la Clase IV es marginal para la agricultura. Las Clases V, VI y VII son para uso forestal, frutales o pastos. La Clase VIII son tierras destinadas a parques, áreas de esparcimiento, reservas y otras. Teóricamente, este sistema parte del principio que los cultivos mecanizados tienen mayor rentabilidad que los pastos, frutales o forestales.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto y como se puede ver en el Mapa 1.10 “Capacidad agrológica” del presente documento, la gran mayoría de las tierras del Relleno Sanitario tienen una Capacidad Agrológica VII, lo cual quiere decir “No arable, con limitaciones muy severas”. Los suelos de esta clase se hallan sujetos a limitaciones permanentes y severas cuando se emplean para pastos o silvicultura. Son suelos situados en pendientes fuertes, erosionados, accidentados, someros, áridos o inundados. Su valor para soportar algún aprovechamiento es mediano o pobre y deben manejarse con cuidado.

Por otra parte, al norte del Relleno Sanitario hay suelos categorizados como de clase VIII. Esto significa “No arable: con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales”. Los suelos de esta clase no son aptos ni para silvicultura ni para pastos. Deben emplearse para uso de la fauna silvestre, para esparcimiento o para usos hidrológicos. Suelos esqueléticos, pedregosos, rocas desnudas, en pendientes extremas, etc.

El uso del suelo en Cerro Patacón es de tipo industrial, destinado desde 1987 a albergar el Relleno Sanitario del Área Metropolitana (Distritos de Panamá y San Miguelito). Por tanto, se puede afirmar que la práctica totalidad de los suelos de Cerro Patacón han sido altamente alterados.

3.2.4 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Hidrológicamente, el área del Relleno Sanitario de Cerro Patacón forma parte de la cuenca Nº 142 denominada “Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz”.

En el mapa 1.5 “Hidrología” del presente documento se ha representado la capa hidrográfica de la República de Panamá, la cual fue digitalizada a partir de los mapas 1:50,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y complementada con imágenes de satélite de varias fuentes (ESRI, Google, etc.) en los años 2011 y 2012. Dicha capa se muestra sobre una imagen satélite que fue tomada el 16 de marzo de 2016.

Tal y como se observa en el citado mapa 1.5, en el interior de los límites del Relleno Sanitario solo discurren el cauce de una quebrada (Orden 4) y los cauces de cinco quebradas intermitentes (Orden 5).

En la siguiente fotografía (tomada en las coordenadas UTM: 658121 mE, 1001645 mN) se puede ver el aspecto que presentaba la quebrada intermitente afluente del río Mocambo el día 29 de abril de 2016. Dicha quebrada intermitente discurre al noreste del RSCP, entre la denominada Etapa 3 del Relleno Sanitario y la barriada Kuna Nega.



Ilustración 15. Quebrada intermitente afluente del río Mocambo, sentido aguas abajo

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente fotografía (tomada en las coordenadas UTM: 658119 mE, 1001634 mN) se puede ver el aspecto que presentaba la quebrada intermitente afluente del río Mocambo el día 8 de junio de 2016. Cabe destacar la mayor presencia de lixiviados en el cauce en junio, así como el mayor caudal.



Ilustración 16. Lixiviados en quebrada tributaria del río Mocambo

Fuente: Elaboración propia

3.2.5 CONDICIONES HIDROGEOLÓGICAS

En 1999 se elaboró el Mapa Hidrogeológico de Panamá (Escala 1:1,000,000) por un equipo interinstitucional, auspiciado por la UNESCO y coordinado por el antiguo Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), cuyas funciones fueron asumidas por la actual ETESA en el año 1997. Este mapa, aun con todas las limitaciones inherentes a los mapas de pequeña escala, representa una cartografía hidrogeológica que puede ser utilizada como herramienta inicial de consulta y apoyo.

Según dicho mapa, el cual se muestra en la siguiente ilustración, el área de Cerro Patacón se ubica sobre un acuífero predominantemente fisurado (discontinuo), de permeabilidad variable, restringido a zonas fracturadas, conformado por una mezcla de rocas volcánicas fragmentarias, consolidadas y poco consolidadas, sobrepuestas a rocas ígneas consolidadas y caracterizado por un caudal potencial Q= 3-10 m^3/h (moderadamente productivo). Los pozos más productivos se localizan en las zonas fracturadas. La calidad química de las aguas subterráneas de esta zona es generalmente buena.

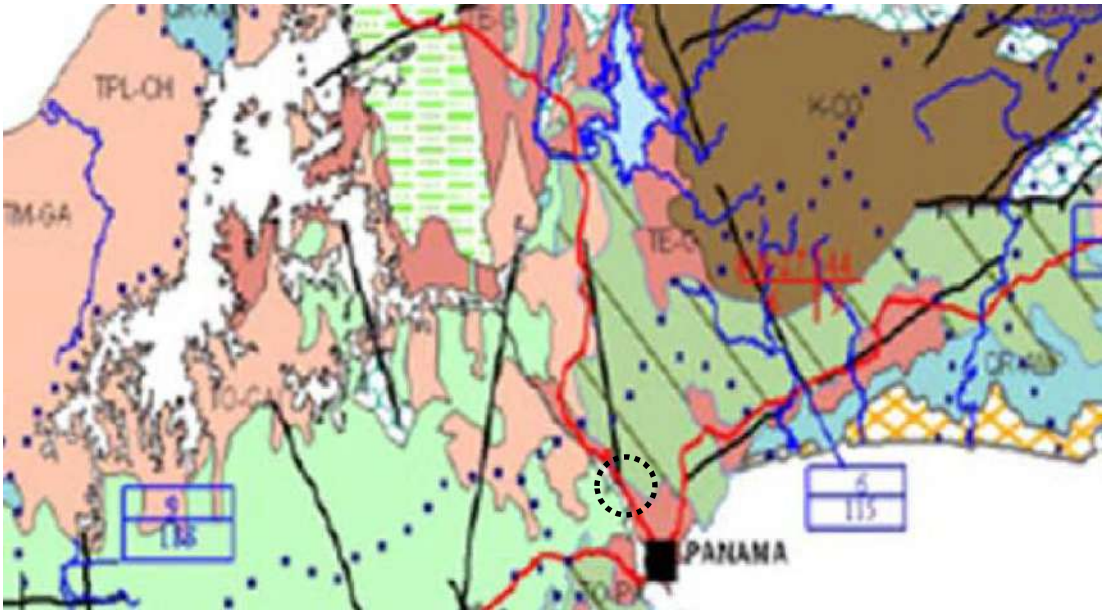


Ilustración 17. Mapa Hidrogeológico de Panamá.

Fuente: ETESA

La interpretación de las formaciones geológicas[4] permitió clasificar tres tipos o grupos principales de acuíferos y diez unidades hidrogeológicas de ocurrencia de aguas subterráneas. Estos grupos principales de acuíferos son: acuíferos predominantemente intergranulares, acuíferos predominantemente fisurados (discontinuos) y áreas con acuíferos locales (intergranulares o fisurados) de productividad limitada o poco significativa.

En este sentido, en el Mapa 1.6 "Hidrogeología" del presente documento se presenta dicha clasificación, basada en las características de los acuíferos (permeabilidad y rango de productividad promedio de los pozos inventariados).

El cumplimiento del PAMA y del Decreto ejecutivo 275/2004 obliga a realizar análisis semestrales de las aguas subterráneas con el fin de identificar posibles episodios contaminantes. En la siguiente tabla se han incluido los resultados más relevantes de los análisis realizados. La normativa específica que indica los parámetros de calidad que se deben obtener, utilizados como referencia son: **Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99 Agua potable. Definiciones y requisitos generales** y el **Decreto Ejecutivo nº 75 por el cual se dicta la Norma Primaria de Calidad Ambiental y Niveles de Calidad para las Aguas Continentales de Uso Recreativo Con y Sin Contacto Directo (2008),** los detalles de sus resultados se pueden consultar en el **[OPERAC-511].**

[4] Plan Nacional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la República de Panamá (2010-2030)

Punto de toma de muestras	Pará metros	Fecha en las que se han realizado las muestras y algunas de los valores de las muestras								DGNTI-COPANIT 23-395-99	Decreto Ejecutivo nº 75
Pozo 1 (Galería de segregación)	Fecha	22/09/11	23/02/12	25/06/12	11/12/13	09/09/14	30/12/14	13/06/15	18/12/15	Supera los niveles establecidos de Cadmio (Cd) y de plomo (Pb). Se concluye que el pozo tiene una cantidad de metales pesados superiores a los límites legales.	C/L
	pH	8	8.05	7.5	7.94	7.57	8.2	8.31	8.23		
	Cl^-	-	3.6	3	7.49	11.1	2.85	4.6	6.2		
	(C.E.)	387.2	385	371	358	142	423.6	398	383		
	NO_3	1.2	0.6	1.7	0	0	0.893	0	0		
	Cd	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.010	<0.010		
	Pb	<0.001	<0.001	<0.001	<0.016	<0.001	<0.001	<0.084	<0.010		
Pozo 2 (Contiguo a la Etapa I)	pH	7.8	7.34	7.24	7.15	7.64	7.41	7.52	7.54	Supera los niveles establecidos de Cadmio (Cd), plomo (Pb). Se concluye que el pozo tiene una cantidad de metales pesados superiores a los límites legales.	C/L
	Cl^-	83.4	62.1	60.8	56.2	46.07	29.01	3.8.8	47.5		
	(C.E.)	1019	919	849	604	698	706	667	704		
	NO_3	2.1	1.6	1.6	0.98	2.48	2.39	3.49	5.1		
	NO_2	0	6	0.038	0.012	0	0	0.067	0.883		
	Cd	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.010	<0.010		
	Pb	<0.001	<0.001	<0.001	<0.009	<0.001	<0.001	<0.084	<0.084		
	Hg	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		

Estación	Pará metros	22/09/ 11	23/02/ 12	25/06/ 12	11/12/ 13	09/09/ 14	30/12/ 14	13/06/ 15	18/12/ 15	DGNTI-COPANIT 23-395-99	Decreto Ejecutivo nº 75
Pozo 3 (Contiguo PTL)	pH	-	-	6.61	6.37	7.1	6.7	6.21	6.57	Supera los niveles establecidos del Nitrato (NO3), Nitrito (NO2), Cadmio (Cd) y plomo (Pb). Se concluye que el pozo tiene una cantidad de metales pesados superiores a los límites legales.	C/L
	Cl^-	-	-	82.5	185	147.41	20.19	65.2	56.7		
	(C.E.)	-	-	950	966	987	1112	1183	649		
	NO_2	-	-	0.039	0.021	1.1	0.4279	1.5	9.66		
	NO_3	-	-	2.7	3.57	<0.020	2.32	385	103		
	Cd	-	-	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.010	<0.010		
	Pb	-	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.084	<0.084		

Estación	Pará metros	22/09/ 11	23/02/ 12	25/06/ 12	11/12/ 13	09/09/ 14	30/12/ 14	13/06/ 15	18/12/ 15	DGNTI-COPANIT 23-395-99	Decreto Ejecutivo nº 75
Pozo 4 (Frente de taller	pH	8.1	7.62	7.44	7.65	7.05	6.96	6.62	6.64	Supera los niveles establecidos de Cadmio (Cd) y de plomo (Pb). Se concluye que el pozo tiene una cantidad de metales pesados superiores a los límites legales	C/L
	Cl^-	4.9	7.5	2.9	28.5	20.75	20.17	34	48.2		
	(C.E.)	403.3	377	312	350	706	956	871	896		
	NO_3	6.7	3	3.1	3.02	0	1.71	2.49	3.7		
	Cd	<0.001	<0.001	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.010	<0.010		
	Pb	<0.001	<0.001	<0.001	<0.355	<0.005	<0.001	<0.084	<0.084		

Pozo 5 (Vía Mocambo)	pH	-	-	6.5		7.15	7.79	6.59	-	Supera los niveles establecidos de Cadmio (Cd) y de plomo (Pb). Se concluye que el pozo tiene una cantidad de metales pesados superiores a los límites legales.	C/L
	Cl^-	-	-	296.5	-	67.19	26.73	9.57	-		
	(C.E.)	-	-	1742	-	464	510	233	-		
	NO_3	-	-	0.9	-	<0.020	0.7109	1.89	-		
	Cd	-	-	<0.01	-	<0.001	<0.001	<0.01	-		
	Pb	-	-	<0.001	-	<0.002	<0.001	<0.084	-		

Estación	Pará metros	22/09/ 11	23/02/ 12	25/06/ 12	11/12/ 13	09/09/ 14	30/12/ 14	13/06/ 15	18/12/ 15	DGNTI-COPANIT 23-395-99	Decreto Ejecutivo nº 75
Pozo 6 (Contiguo a la Etapa III)	pH	-	-	6.94	0	7.26	6.43	6.45	6.61	Supera los niveles establecidos de Cloruros (Cl-), Nitrito (NO_2), Cadmio (Cd) y plomo (Pb). Se concluye que el pozo tiene una cantidad de metales pesados superiores a los límites legales	C/L
	Cl^-	-	-	17.6	0	23.81	23.57	58.5	868.6		
	(C.E.)	-	-	570	0	462	899	516	2810		
	NO_3	-	-	0.9	0	0.038	0.4205	2.39	3.29		
	NO_2	-	-	-	-	-	<0.001	0.434	1.7		
	Cd	-	-	<0.01	-	<0.001	<0.001	<0.010	<0.010		
	Pb	-	-	<0.001	-	0.037	<0.001	<0.084	<0.084		

**C/L: Cumple con los límites establecidos*

Tabla 1: Diagnóstico de la calidad de las aguas para cada pozo estudiado

Fuente: Elaboración Propia

A la vista de los resultados y tomando como referencia la norma DGNTI COPANIT 23-395-99 se aprecia que las aguas subterráneas presentan trazas de contaminación en relación a los metales pesados tales como el plomo y el cadmio. También presentan un alto contenido en cloruros y nitratos, habiendo superado los límites de

nitritos en el piezómetro 3 y 6. Por otra parte si únicamente se tienen en consideración los límites del Decreto 75/2008 se observa que todos los análisis realizados se encuentran de los márgenes legales.

Otra consideración a resaltar es que la carga contaminante parece ir aumentando con el paso del tiempo, indicando una acumulación de contaminantes y por tanto significando algún tipo de mal proceder para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

Durante la toma de muestras de aguas subterráneas llevada a cabo en el monitoreo correspondiente a junio de 2016 un equipo de Ineco acompañó y supervisó esta tarea con fin de mostrar su conformidad con el procedimiento de la toma de muestras y asegurar el cumplimiento de los protocolos de actuación que rigen estas operaciones. De este seguimiento se ha originado un informe adicional que se incluye como apéndice a este documento y en cual se ponen de manifiesto diferentes desviaciones frente al procedimiento establecido lo que puede condicionar el resultado final de las analíticas posteriormente realizadas en los laboratorios.

3.2.6 CALIDAD DEL AIRE

3.2.6.1 Olores.

La presente sección toma como base el Informe de Ensayo “Olfatometría de campo” elaborado por la empresa EnviroLAB para Urbalia Panamá S.A. a partir de los datos levantados en el trabajo de campo llevado a cabo el 23 de octubre de 2015.

La olfatometría de campo tenía un doble objetivo:

- Determinar la intensidad del olor proveniente del Relleno Sanitario de Cerro Patacón en un punto cercano al mismo.
- Comparar la intensidad determinada con el límite establecido en el Anteproyecto de Normas para el control de olores molestos.

A continuación se presenta una tabla en la que se recogen los datos relativos al método de medición.

Norma aplicable	Anteproyecto de normas para el control de olores molestos, 2006		
Método	Olfatometría de campo, cuantificación de la intensidad de olor en base a la relación dilución hasta el umbral (D/T Dilution-to-threshold)		
Instrumento utilizado	Olfatómetro de campo, Nasal Ranger, N° de serie 90201461		
Límite máximo	**Zonificación del emisor**	**Tipo de emisor**	
		Fuente de área	**Fuente puntual**
	Residencial o comercial	15 D/T en el límite de propiedad	15 D/T en el límite de propiedad 7 D/T en el receptor
	Industrial/ Agropecuario	30 D/T en el límite de propiedad	30 D/T en el límite de propiedad 15 D/T en el receptor
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos		

Tabla 2: Método de medición. Olfatometría de campo. Fuente: Elaboración Propia

La medición se realizó en la residencia de la familia Cerna, cercana al relleno sanitario de Cerro Patacón. Por tanto, en este caso la zonificación del receptor se categoriza como residencial. Las coordenadas UTM (Zona 17P) son 658223 m E, 1002070 m N. Las horas de medición fueron 8:45 a.m., 9:00 a.m. y 9:10 a.m.

Seguidamente se presentan, en forma de tabla, las condiciones climáticas existentes en el momento de la medición:

Cielo	Parcialmente nublado
Precipitaciones	Ninguna
Dirección del viento	De SE a NO
Velocidad del viento	Brisa ligera
Temperatura, °C	31,6
Humedad relativa, %	71,2
Presión barométrica, %	29,5

Tabla 3: Condiciones Climáticas en las mediciones de olores (Octubre 2015)

Fuente: Elaboración Propia

La conclusión del Informe de Ensayo "Olfatometría de campo" fue que en el punto monitoreado, la intensidad del olor se encontraba por debajo del nivel permitido para áreas de tipo residencial.

3.2.6.2 Ruido

La presente sección toma como base el Informe de Ensayo "Ruido Ambiental" elaborado por la empresa EnviroLAB para Urbalia Panamá S.A. a partir del trabajo de campo llevado a cabo el 23 de octubre de 2015. En esa fecha se realizaron monitoreos en 8 horas, para evaluar el nivel de afectación de la contaminación acústica sobre las comunidades vecinas.

Los valores de nivel sonoro equivalente fueron comparados con los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo Nº 306 del 2002 modificados por el Decreto Ejecutivo Nº 1 del 2004, los límites máximos permisibles para ruido ambiental son: 60 dBA para el horario diurno y 50 dBA para el horario nocturno (además se permiten aumentos de 5 dBA sobre el ruido ambiental de fondo).

Según el artículo 9 del D.E. Nº 306, se permite un incremento de 5 dBA sobre el ruido residual; y se permite un aumento de 3 dBA para áreas industriales y comerciales sin perjuicios de residencias.

A continuación se presenta una tabla en la que se recogen los datos relativos al método de medición.

Norma aplicable	1. Decreto Ejecutivo Nº 1 del 15 de enero de 2004 del Ministerio de Salud, por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales 2. Decreto Ejecutivo Nº 306 del 4 de septiembre de 2002 del Ministerio de Salud, por el cual adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales
Método	ISO1996-2: 2007 – Descripción, Medición y Evaluación del Ruido Ambiental – Parte 2: Determinación de los Niveles de Ruido Ambiental
Horario de la medición	Diurno / nocturno
Instrumentos utilizados y ubicación del micrófono	Sonómetro integrador tipo uno marca 3M, modelo SoundPro SE-1-1/1 SLM, serie BEI010003. Sonómetro marca Quest/3M, modelo SoundPro SE/DC, serie BEI010002.
	Calibrador acústico marca QUEST modelo QC-20, serie QOI020009. Calibrador acústico marca QUEST modelo QC-20, serie QOI020010.
	Micrófono de incidencia directa (0°) 1,50 m del piso
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el sonómetro utilizando un calibrador acústico marca QUEST QC-20 serie QOI020009 Y QOI020010 antes y después de cada sesión de medición. La desviación máxima tolerada fue de ±0,5 dB
Límites máximos	1. Según Decreto Ejecutivo Nº 1 de 2004: Diurno: 60 dBA (de 6:00 a.m. hasta 9:59 p.m.) Nocturno: 50 dBA (de 10:00 p.m. hasta 5:59 a.m.) 2. Según Decreto Ejecutivo Nº 306 de 2002: Artículo 9: Cuando el ruido de fondo o ambiental en las fábricas, industrias, talleres, almacenes, o cualquier otro establecimiento o actividad permanente que genere ruido, supere los niveles sonoros mínimos de este reglamento se evaluara así: Para áreas residenciales o vecinas a estas, no se podrá elevar el ruido de fondo o ambiental de la zona. Para áreas industriales y comerciales, sin perjuicio de residencias, se permitirá solo un aumento de 3 dB en la escala A sobre el ruido de fondo o ambiental. Para áreas públicas, sin perjuicio de residencias, se permitirá un incremento de 5 dB, en la escala A. sobre el ruido de fondo o ambiental.
Intercambio	3 dB
Escala	A
Respuesta	Rápida
Tiempo de integración	1 hora por punto
Descriptor de ruido utilizado en las mediciones	Leq= Nivel sonoro equivalente para evaluación de cumplimiento legal (calculado por el instrumento en escala lineal y ajustado a escala A). L90 = Nivel sonoro en el percentil 90 para evaluación de ruido ambiental de fondo (calculado por el instrumento).
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-02 Ensayo de Ruido Ambiental

Tabla 4: Método de medición. Ruido Ambiental. Fuente: Elaboración Propia

La medición se realizó a un costado de la residencia de la familia Cerna, cercana al relleno sanitario de Cerro Patacón. Las coordenadas UTM (Zona 17P) son 658213 m E, 1002075 m N.

Los resultados obtenidos para los monitoreos en 8 horas realizados en el punto descrito fueron:

Niveles de ruido durante el turno diurno				
Localización	Horario de medición	Leq (dBA)	Leq promedio (dBA)	
A un costado de la residencia de la familia Cerna	8:30 a.m. – 9:30 a.m.	65	65.4	
	9:30 a.m. – 10:30 a.m.	66,3		
	10:30 a.m. – 11:30 a.m.	66,4		
	11:30 a.m. – 12:30 p.m.	66		
	12:30 p.m. – 1:30 p.m.	64,7		
	1:30 p.m. – 2:30 p.m.	65,2		
	2:30 p.m. – 3:30 p.m.	64,8		
	3:30 p.m. – 4:30 p.m.	64,2		

Tabla 5: Niveles de ruido durante el turno diurno

Fuente: Elaboración Propia

Niveles de ruido durante el turno nocturno				
Localización	Horario de medición	Leq (dBA)	Leq promedio (dBA)	
A un costado de la residencia de la familia Cerna	10:00 p.m. – 11:00 p.m.	56,6	57,4	
	11:00 p.m. –12:00 m.n.	55,2		
	12:00 m.n. – 1:00 a.m.	59,8		
	1:00 a.m. – 2:00 a.m.	57,7		
	2:00 a.m. – 3:00 a.m.	57,2		
	3:00 a.m. – 4:00 a.m.	56,9		
	4:00 a.m. – 5:00 a.m.	56,8		
	5:00 a.m. – 5:59 a.m.	57,4		

Tabla 6: Niveles de ruido durante el turno nocturno

Fuente: Elaboración Propia

En base a los anteriores resultados en el Informe de Ensayo “Ruido Ambiental” se concluyó que, tanto durante el turno diurno como durante el turno nocturno, el nivel de ruido promedio Leq (dBA) en el punto descrito se encuentra por encima del límite máximo normado.

3.3 DESCRIPCCIÓN DE AMBIENTE BIÓTICO

3.3.1 VEGETACIÓN PREDOMINANTE EN EL ENTORNO DEL RSCP

3.3.1.1 Mapas de cobertura boscosa y de vegetación

Tanto en la siguiente ilustración como en el Mapa 1.8 "Cobertura boscosa" se muestra la capa "Cobertura_Boscosa_2000", la cual recoge en forma general las diferentes coberturas de bosques y usos del suelo en Panamá a nivel de provincia y distrito. Dicha capa forma parte del Atlas Ambiental de la República de Panamá. En el caso de la ilustración que se muestra a continuación los polígonos de cobertura boscosa se han representado sobre una imagen satélite de marzo de 2016

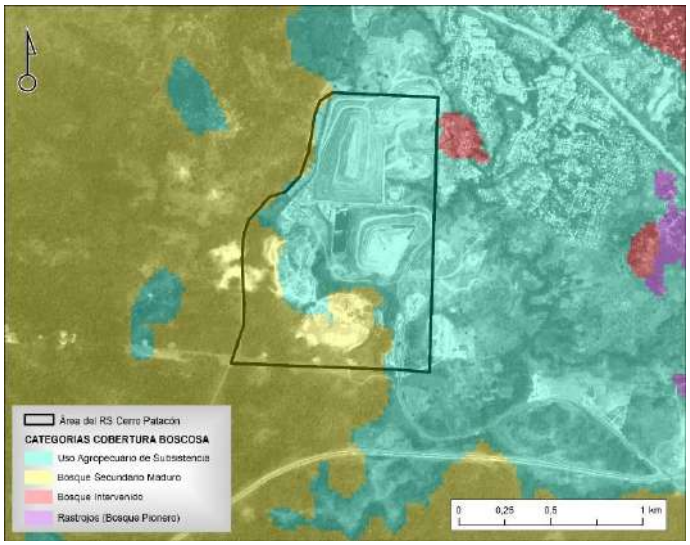


Ilustración 18. Capa de cobertura boscosa 2000 sobre imagen satélite.

Fuente: ANAM (actual Ministerio de Ambiente) y elaboración propia

Del correspondiente análisis SIG se obtuvieron los siguientes resultados presentados en forma de tabla:

Tipo de cobertura boscosa	Superficie representada en el interior del RSCP(ha)	Porcentaje (%)
Uso Agropecuario de Subsistencia	95.94	71.49
Bosque Secundario Maduro	38.26	28.51

Tabla 7: Tipos de cobertura boscosa y superficies

Fuente: Elaboración Propia

Conviene resaltar que la superficie clasificada como bosque secundario maduro se presenta solo en la esquina suroeste del área del Relleno Sanitario. Al comparar los polígonos de cobertura boscosa cartografiados en el año 2000 con la imagen satélite de marzo de 2016 resulta evidente que la superficie de bosque secundario maduro se ha reducido de forma considerable, debido al incremento de la superficie de ocupación por la actividad de la cantera de andesita.

El mapa de vegetación 2000, a diferencia del mapa de cobertura boscosa, toma en consideración de una manera más detallada la composición florística de las formaciones vegetales, así como su ubicación geográfica dentro de clases altitudinales diseñadas exclusivamente para este mapa. Para la elaboración del mismo se distinguieron 24 tipos de vegetación, basados en el sistema de clasificación de la UNESCO y se agregaron otras siete categorías no pertenecientes a este sistema, para indicar los sistemas productivos del país, los poblados, los arrecifes de coral y las islas menores de 140 ha.

En el Mapa 1.9 “Tipos de vegetación” del presente documento se ha representado el citado mapa de vegetación 2000 en la región en la que se localiza el RSCP. Tal y como se deduce del mapa la totalidad de la superficie del Relleno Sanitario se clasifica dentro del tipo “Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (10 - 50 %)”.

3.3.1.2 Formaciones vegetales

La gran mayoría del terreno de Cerro Patacón carece de vegetación. Esto se debe lógicamente a la ocupación del mismo por parte de las infraestructuras e instalaciones que se han ido ejecutando a lo largo de los años de funcionamiento del Relleno Sanitario. Donde existe vegetación, es posible distinguir dos tipos de cobertura vegetal claramente diferenciados:

Pastizales de paja canalera y otras hierbas bajas

Se trata de pastizales homogéneos dominados por una sola especie, la Paja Canalera (*Saccharum spontaneum*). La Paja Canalera o Paja Blanca es una hierba invasora presumiblemente introducida en el país en la década de 1940; es muy agresiva y coloniza rápidamente cualquier área abierta evitando que especies nativas prosperen, disminuyendo de esta forma la diversidad y evitando la regeneración de las zonas boscosas. Además, cada año durante la temporada seca, es quemada por incendios (accidentales o provocados) que destruyen los bordes del bosque, sin que sean afectadas las raíces; la Paja Canalera rebrota con las primeras lluvias con mayor fuerza inclusive.

Sobre el terreno crecen también otras hierbas bajas. Estas cubren asimismo una fracción considerable de la superficie del RSCP.

En la siguiente fotografía se puede ver en primer plano una ladera de pendiente pronunciada con pastizal de paja canalera.



Ilustración 19. Vista desde el cerro al norte de la Etapa 3 del Relleno Sanitario.

Fuente: Elaboración propia. Tomada el 29 de abril de 2016

Bosque Secundario

De acuerdo al Reglamento de la Ley Forestal, resolución de Junta Directiva Nº05-98 del 22 de enero de 1998, "Por la cual se reglamenta la ley 1 de 3 de febrero de 1994, y se dictan otras disposiciones" un bosque secundario es una masa forestal que se desarrolla naturalmente después de la desaparición total o parcial de otra anterior, cuyas características, en cuanto a composición y tamaño son diferentes a la masa arbórea que reemplaza. Es una formación vegetal constituida por especies herbáceas leñosas, arbustivas y arbóreas y está representada por especies pioneras de rápido crecimiento y pueden contener árboles dispersos aprovechables de diversos tamaños y especies.

Entre los arboles indicadores de este tipo de vegetación se tienen: el balso (*Ochroma pyramidale*), malagueto (*Xylopia frutescens*), poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), guácimo negrito (*Guazuma ulmifolia*) e indio desnudo (*Bursera simaruba*). Además se encuentran algunos árboles de las especies Espavé (*Anacardium excelsum*), Laureño (*Senna reticulata*), Higuerón (*Ficus insipida*), Barrigón (*Pseudobombax septenatum*) y Corotú (*Enterolobium cyclocarpum*).

En el sotobosque del Bosque Secundario, predomina la hierba *Heliconia latisphata*, la cual denota la presencia de humedad en el suelo por una parte y también es característica de vegetación secundaria temprana; ella

actúa como pionera en el proceso de regeneración natural de la vegetación y restauración del suelo degradado. Hay también presencia de papayas silvestres o de monte (Caricaceae).

3.3.2 FAUNA PREDOMINANTE EN EL ENTORNO DEL RSCP

Esta sección se basa principalmente en el "Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Planta de generación de energía eléctrica utilizando gas metano y residuos sólidos de descarte", elaborado en 2013 por GLOBAL TRENDS, IncGLOBAL Inc. para Urbalia Panamá, S.A. Para la caracterización de la fauna en dicho Estudio se revisó la información bibliográfica levantada con anterioridad. Además, para establecer la presencia de la fauna, se utilizó el método de *Búsquedas Generalizadas*, así como evidencias indirectas (huellas, rastros, restos de alimentos, heces, madrigueras, pelos, osamentas, etc.), para las cuatro Clases de vertebrados (aves, mamíferos, reptiles y anfibios).

Mamíferos

En cuanto a los mamíferos se registraron cinco especies distribuidas en tres órdenes (Didelphimorpha, Chiroptera y Rodentia); distribuidas en las Familias (Didelphidae, Phyllostomidae, Sciuridae y Dasyproctidae). Los mamíferos registrados fueron zarigüeya (*Didelphis marsupialis*), murciélagos (*Carollia perspicillata* y *Artibeus jamaicencis*)[5], ardilla variegada (*Sciurus variegatoides*) y los ñeques (*Dasyprocta punctata*), que según los trabajadores del lugar, pueden ser vistos temprano por la mañana deambulando por las inmediaciones.

Las zarigüeyas, también denominadas zorras en Panamá, son los únicos marsupiales del continente americano. Los miembros de esta familia se encuentran tanto en áreas de bosque como en zonas alteradas (frecuente en áreas rurales o semi-urbanas). La especie *Didelphis marsupialis* es descrita como portadora del *Trypanosoma cruzi*, agente causal de la enfermedad o Mal de Chagas, asociándose también a estos marsupiales la chinche de sangre (*Triatomia dimidata*) que es el vector principal del protozoo.

La familia Phyllostomidae es una de las familias más grande de murciélagos. Las especies *Carollia perspicillata* y *Artibeus jamaicencis* citadas en el área del RSCP son comunes y propias de espacios antropizados.

Los miembros de la familia Sciuridae son diurnos, arborícolas, de cola pelosa. Los ectoparásitos de la ardilla arborícola (género *Sciurus*) incluyen Ácaros (*Demodex folliculorum*, *Dermacentor andersoni*, *Dermacentor variablis*), Anoplura, Siphonaptera y Díptera.

Aves

Se reportan 26 especies de aves, distribuidas en seis órdenes y once familias. El orden más abundante es el *passeriformes* (aves cantoras) con nueve especies. En la siguiente tabla se recopila el número de ejemplares contabilizados para cada especie.

[5] Las especies de murciélagos que se reportaron son referencias bibliográficas.

Nombre científico	Cantidad
Dendrocygna autumnalis	5
Amazilia edward	1
Phaethornis superciliosus	1
Jacana jacana	3
Bubulcus ibis	1
Cathartes aura	>100
Coragyps atratus	>100
Columbina Talpacoti	4
Crotophaga ani	2
Milvago chimachima	2
Arremonops conirostris	1
Volatinia jacarina	3
Cassidix mexicanus	3
Myrmeciza exsul	1
Thamnophilus doliatus	2
Cyanerpes cyaneus	2
Sporophila americana aurita	>20
Thraupis episcopus	2
Thryothorus rufalbus	1
Troglodytes aedon	1
Myiozetetes similis	1
Pitangus sulphuratus	3
Todirostrum cinereum	1
Tyrannus melancholicus	3
Melanerpes rubricapillus	1
Brotogeris jugularis	15

Tabla 8: Aves identificadas en el área del RSCP

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente fotografía, tomada el 2 de febrero de 2016 en la balsa de lodos del RSCP, se pueden observar cientos de gallinazos (*Coragyps atratus*).



Ilustración 20. Gallinazos en la balsa de aguas residuales del RSCP.

Fuente: Elaboración propia. Tomada el 2 de Febrero de 2016

Anfibios

Se registró un total de cuatro especies de anfibios, pertenecientes a las familias Bufonidae y Leptodactylidae, las cuales se enumeran a continuación: Sapo común (*Rhinella marinus*), rana (*Leptodactylus sp*.), rana túngara (*Engystomops pustulosus*) y sapo de lluvia (*Rhaebo haematiticus*).

Reptiles

Se identificaron cinco especies de reptiles pertenecientes a las familias: Corytophanidae, Teiidae, Dactyloidae, Emydidae y Alligatoridae. Fueron estas: Meracho (*Basiliscus basiliscus*), lagartija (*Norops sp*.), borriguero común (*Ameiva ameiva*), tortuga resbaladora (*Trachemys scripta scripta*) y babillo (*Caiman crocodilus fuscus*). Este último según el testimonio de los trabajadores del lugar, quienes afirman haberlos visto en la orilla de las lagunas de oxidación del Relleno Sanitario.

Inventario de Especies Amenazadas, Vulnerables, Endémicas o en Peligro de Extinción

No se identificaron especies endémicas en peligro de extinción. No obstante, sí existen especies potencialmente amenazadas, las cuales se enlistan a continuación:

1. Perico (*Brotogeris jugularis*) considerado por la Resolución Nº AG - 0051-2008 como Vulnerable e incluido en el apéndice 2 de CITES.

2. Ermitaño colilargo (*Phaethornis superciliosus*) considerado por legislaciones nacionales (Resolución Nº AG - 0051-2008) como Vulnerable e incluido en el apéndice 2 de CITES.
3. Colibrí ventrinivoso (*Amazilia edward*) considerado por la Resolución Nº AG - 0051-2008 como Vulnerable e incluido en el apéndice 2 de CITES.
4. Güichichi (*Dendrocygna autumnalis*), considerado como Vulnerable por las leyes nacionales y la UICN, y se encuentra en el apéndice 3 de CITES.
5. Caiman o babillo (*Caiman crocodilus fuscus*) considerado por legislaciones nacionales (Resolución Nº AG - 0051-2008) como Vulnerable, de Bajo Riesgo (LR) por la UICN e incluida en el apéndice II de CITES.
6. Tortuga resbaladora/jicotea (*Trachemys scripta*) considerada por las legislaciones nacionales (Resolución Nº AG - 0051-2008) como Vulnerable y de Bajo Riesgo (LR) por la UICN.

3.3.3 ECOSISTEMAS FRÁGILES EN EL ENTORNO DEL RSCP. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Los ecosistemas en el interior de los límites del RSCP se caracterizan por una fuerte intervención antropogénica que dio como resultado el corte de la vegetación natural para el aprovechamiento de la tierra y posteriormente el crecimiento oportunista de herbazales y bosque secundario. Como consecuencia la cobertura vegetal se compone de un parche boscoso secundario (algunos árboles de gran porte y edad, con árboles en su mayoría jóvenes) y áreas con pajonales.

De lo anterior se concluye que la formación vegetal presente en el área del Relleno Sanitario está ampliamente representada a lo largo de todas las áreas intervenidas y luego abandonadas del Área Canalera. Hay formaciones idénticas en varias partes del Parque Nacional Camino de Cruces, así como en las cercanías de Clayton y el Parque Natural Metropolitano. En particular, los herbazales compuestos por la denominada Paja Canalera (*Saccharum spontaneum*) se extienden mucho más allá de este área del Canal y de hecho constituyen una verdadera plaga difícil de eliminar. Se considera a esta especie como una de las malezas exóticas introducidas en Panamá con mayor repercusión y amenaza al ecosistema natural.

Parque Nacional Camino de Cruces

Colindante con el Relleno Sanitario, tanto en su límite oeste como en su límite sur, se localiza el Parque Nacional Camino de Cruces. Entre el límite oeste del RSCP y el Parque Nacional discurre el denominado Camino Chivo Chivo.

El Parque Nacional Camino de Cruces fue creado, mediante la Ley 30 de 30 de diciembre de 1992, para conservar ecosistemas y especies de los bosques tropicales y fomentar la educación ambiental, la interpretación de la naturaleza y el conocimiento de los recursos histórico-culturales de la región. Este parque conecta el Parque Nacional Soberanía (al norte) con el Parque Natural Metropolitano (al sur), creando un corredor biológico natural para muchas especies.

Es preciso reseñar que este Parque Nacional tiene un gran significado histórico porque presenta elementos históricos y culturales de la era colonial. El más importante de ellos es Camino de Cruces que tiene un vía que fue utilizada entre el siglo XVI y XIX por los españoles para transportar oro de Perú, Baja California y Chile desde

Ciudad de Panamá en la costa del Pacífico hasta el río Chagres que lleva al Atlántico; de este modo, cruzando el istmo.

3.4 DESCRIPCCIÓN DE AMBIENTE SOCIOECONÓMICO

El presente capítulo, basado principalmente en el "Estudio de Impacto Ambiental Categoría II. Planta de generación de energía eléctrica utilizando gas metano y residuos sólidos de descarte", describe las variables sociales y económicas presentes en las comunidades que rodean al Relleno Sanitario de Cerro Patacón (Kuna Nega, El Valle de San Francisco y La Paz), en el Corregimiento de Ancón. Se hace una caracterización de la población y abordan aspectos como: uso de la tierra en los lotes colindantes, infraestructura pública, vialidad, disponibilidad de centros de atención médica, escuelas, colegios, paisajismo, entre otros.

El marco político-administrativo que enmarca el funcionamiento del Relleno Sanitario es el Corregimiento de Ancón, Distrito de Panamá, Provincia de Panamá. Muchos de los indicadores sociodemográficos que se presentan a continuación responden a dicho corregimiento. Los datos se obtuvieron de la Contraloría General de la República en lo que corresponde a la descripción social y línea base de las características de la población.

3.4.1 USO ACTUAL DEL SUELO

Las tierras que rodean al polígono del proyecto son públicas, pertenecen al Estado de Panamá y han sido destinadas a albergar el Relleno Sanitario de Cerro Patacón, donde se disponen los desechos sólidos que se generan en el área metropolitana y se llevan a cabo otras actividades industriales conexas.

Tal y como se puede ver en el Mapa 2.2 "Áreas pobladas" y en la siguiente ilustración, las comunidades más cercanas al Relleno Sanitario son las barriadas de Kuna Nega y Calle 50, las cuales son colindantes con los límites del RSCP.

Al realizar la comparación los polígonos de los lugares poblados, es decir la cartografía, con la imagen satélite resulta obvio que los límites no coinciden exactamente. Dejando a un lado los factores de la fecha y la escala con las que fueron digitalizados los polígonos, resulta conveniente destacar que las invasiones son un fenómeno vivo en el territorio en el que se localiza el RSCP. A continuación se exponen tres ejemplos:

- La comunidad Calle 50 es el resultado de una invasión de precaristas alrededor del año 2012.
- En Chivo Chivo, a menos de 500 metros del RSCP, se asentó en 2015 la comunidad de Cuipo. El terreno fue invadido por unas 122 familias precaristas, las cuales en pocos días levantaron viviendas improvisadas elaboradas con cartón, zinc, madera, pedazos de tela y plástico.
- Urbanización Génesis, construida por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial a menos de 2000 metros en dirección Norte.

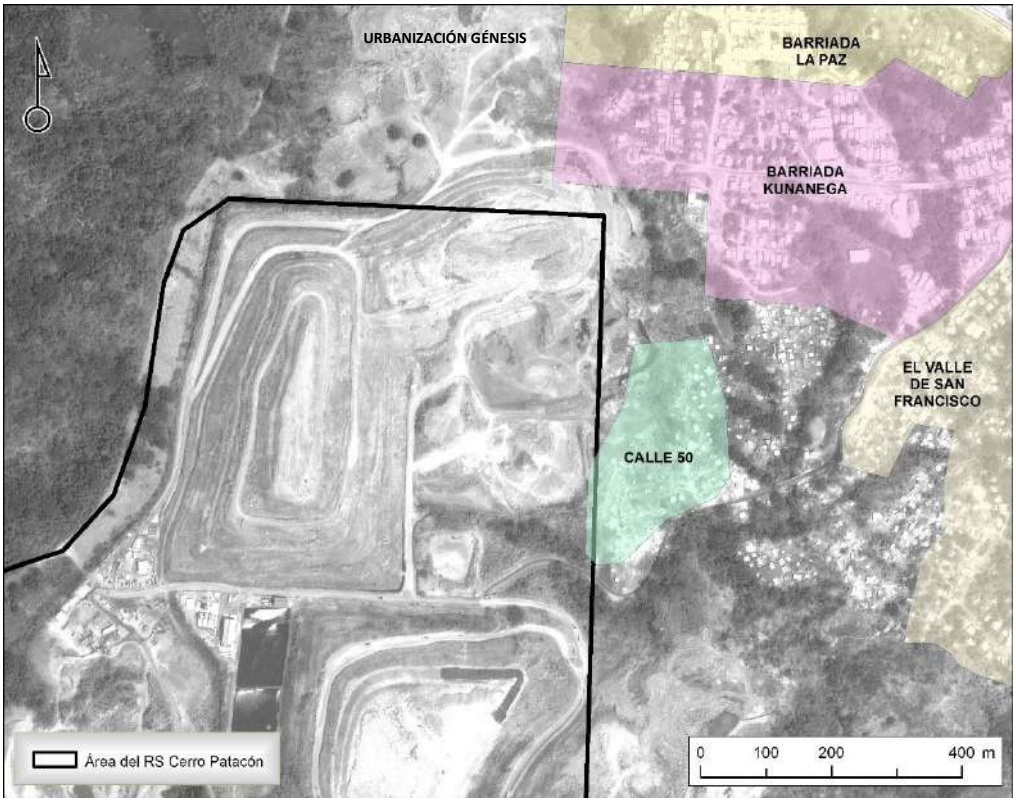


Ilustración 21. Comunidades próximas al Relleno Sanitario

Fuente: Municipio de Panamá e Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) en Panamá

3.4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

3.4.2.1 Comunidades

Las comunidades ubicadas en las inmediaciones del Relleno Sanitario de Cerro Patacón exponen características semi-urbanas o rurales, a pesar de su cercanía al centro urbano del Distrito de Panamá, ya que tuvieron sus orígenes en invasiones de precaristas a inicios de la década de los 1980 y hoy día exhiben carencias en algunos servicios públicos, así como problemas sociales múltiples.

Kuna Nega es el lugar poblado que cuenta con los principales servicios y presencia estatal, tales como: centro de salud, escuela y puesto de la Policía Nacional. Los moradores de las áreas aledañas acuden a esta comunidad para atender sus principales necesidades. Kuna Nega cuenta también con algunas calles recién pavimentadas y servicio interno de transporte público, además de abarroterías y servicios a menor escala de tipo artesanal.



Ilustración 22. Barriada de Kuna Nega vista desde la de la Etapa 3 del RSCP

Fuente: Elaboración propia. Tomada el 2 de febrero de 2016

3.4.2.2 Segregadores

En el año 2008, en el marco del contrato 489 - 2008 de concesión con la Empresa Urbaser- Plotosa S.A., el Municipio de Panamá llevó a cabo cientos de encuestas a los segregadores / compradores del Relleno Sanitario de Cerro Patacón. El objetivo fue elaborar un diagnóstico de la situación de los segregadores y compradores. A continuación se presentan las principales conclusiones obtenidas:

- Con respecto a las nacionalidades de los segregadores (también llamados pepenadores) y compradores se evidenciaron los siguientes porcentajes:
  - Panameños: 95.79%.
  - Colombianos: 3.41%.
  - Nicaragüense: 0.14%.
  - Peruanos: 0.42%.
- La mayor parte de los pepenadores y compradores residen en el Corregimiento de Ancón (47.62%), le sigue con un porcentaje significativo Alcalde Díaz (23.81%). Los demás están distribuidos en distintos corregimientos de la ciudad capital (9.12%) y en otros distritos, entre los prevalece el de San Miguelito (16.33%).
- El 69.66% de los segregadores y compradores son hombres frente a un 30.34% de mujeres.
- En general el nivel de escolaridad refleja que un elevado porcentaje de segregadores y compradores han alcanzado el nivel primario completa (26.53%). Algunas de estas personas han alcanzado su secundaria

completa (6.26%). Cabe destacar que cierto porcentaje de estas personas no tiene grado alguno de escolaridad (9.52%).

- En cuanto al tiempo de asistencia a laborar en el Relleno Sanitario resultan los siguientes porcentajes:
  - ≤ 1 año: 7.21%
  - 1-5 años: 80.95%
  - ≥ 16 años: 11.82%
- Con relación a los días laborables, un 84.35% trabaja los siete días de la semana.
- Con relación al horario de trabajo, un 55.65% lo hace mayormente de 6-10 horas.
- Un 58.64% asisten solos al RSCP frente a un 41.36% que asisten con otros familiares o acompañados.

3.4.3 ÍNDICES DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS

Tal y como se puede ver en la siguiente tabla, entre las comunidades cercanas Kuna Nega representa el área poblada con mayor población.

Corregimiento / Lugar poblado	Total	Hombres	Mujeres	Edad ≥ 18 años
Ancón	29,761	16,191	13,570	22,310
Kuna Nega	954	625	622	732
La Paz	228	139	155	164
Mocambo Abajo	15	12	7	13

Tabla 9. Características demográficas de la población del área aledaña al RSCP

Fuente: Contraloría General de la República. Censo 2010. Volumen 1. Lugares Poblados

La economía del corregimiento se basa en las actividades económicas ligadas al sector privado, especialmente a la construcción, servicios, comercio y financiero. Por otro lado, las actividades desarrolladas que dependen directamente de la explotación de la tierra como la ganadería, agricultura y minería alcanzan un 1.83 %.

Con respecto al crecimiento esperado de la población de Kuna Nega, Mocambo, El Valle de San Francisco y La Paz, y según las proyecciones hasta el año 2015 con bases en las estadísticas hasta el año 2010 realizadas por la Contraloría General de la República, se espera que esta población tenga un crecimiento mayor al estimado, dado un aumento en la migración del campo a la ciudad entre aquellas personas que buscan un mejor futuro en la urbe metropolitana.

Con respecto a las poblaciones cercanas al Relleno Sanitario, se aprecia que el 9% de la población de Kuna Nega se encuentra con nivel de escolaridad por debajo del tercer grado, mientras que la población analfabeta representa el 3%. En tanto que en La Paz se manifiesta igualmente el 9% con un grado de escolaridad por debajo del tercer grado, mientras que el 4% registra grados de analfabetismo.

El nivel de educación primaria como porcentaje de la población del Corregimiento de Ancón en relación a los Censos de población y vivienda de la Contraloría General de la República de los años 2000 - 2010 muestra una disminución de 1.6%, mientras que para el nivel de educación secundario la caída es del 6.4%. (Ver la siguiente tabla). No obstante, hay un mayor porcentaje de la población de corregimiento con nivel universitario (42.4%) en comparación con la estadística del año 2000 (32.3%).

Nivel	Año 2000	Año 2010
Primaria	26	24.4
Secundaria	36	29.6
Universitaria	32.3	42.4
Otros	5.4	3.6
Total	100	100

Tabla 10. Nivel de Instrucción en porcentaje de la población en el Corregimiento de Ancón.

Fuente: Contraloría General de la República, 2010. Boletín Estadísticas Sociales

3.4.4 EQUIPAMIENTO, SERVICIOS, OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS

En términos generales, el corregimiento goza de buenas obras de infraestructuras (calles, avenidas asfaltadas, pasos peatonales, alcantarillado sanitario, acueducto, tendido eléctrico, etc.). Sin embargo, los sectores de más cercanos al RSCP carecen de muchas de esas obras de infraestructura.

3.4.4.1 Vivienda

La información proveniente de las cifras del censo del año 2010, muestra que Kuna Nega expone el mayor número de viviendas. Aunque muchas viviendas de las comunidades más próximas al Relleno Sanitario son hechas de bloques y concreto, también hay un porcentaje importante de unidades habitacionales fabricadas de manera artesanal, utilizando para ello madera, tablones, barro o láminas de zinc. La tabla a continuación muestra las características de las viviendas.

Corregimiento / Lugar poblado	Total de viviendas	Piso de tierra	Sin agua Potable	Sin servicio sanitario	Cocina con Leña
Ancón	6,525	253	36	76	144
Kuna Nega	188	6	0	7	9
La Paz	73	0	0	0	0
Mocambo Abajo	9	1	0	0	0

Tabla 11. Características de las Viviendas de las comunidades aledañas.

Fuente. Contraloría General de la República. Censo 2010. Volumen 1. Lugares Poblados de la República

Además el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial ha construido 113 viviendas nuevas (Urbanización Génesis) dentro de los 2,000 metros de exclusión que indica el Decreto 275/2004.

3.4.4.2 Infraestructuras básicas

En general, el Corregimiento de Ancón posee una distribución, calidad y cobertura de servicios básicos aceptable, aunque en él, existen barrios con graves carencias, como: Kuna Nega, Mocambo, El Valle de San Francisco, La Paz, Villa Cárdenas, entre otros. Muchos de estos iniciaron como asentamientos precaristas (invasores) y han crecido de forma espontánea, con poca o ninguna planificación, todo lo cual complica en la actualidad la provisión de las infraestructuras básicas para esos sectores.

Agua Potable y alcantarillado

El Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN) abastece de agua potable a la mayoría de las áreas urbanas del corregimiento. En los sectores altos de Kuna Nega, en La Paz y El Valle de San Francisco el agua potable se distribuye con camiones cisternas y los moradores la recogen en tanques plásticos.

Asimismo, el IDAAN es el encargado del alcantarillado público del corregimiento de Ancón. En términos generales, este funciona adecuadamente en la mayor parte del corregimiento.

Red viaria

La gran mayoría de las calles del Corregimiento de Ancón presentan una superficie asfáltica muy aceptable (en 2011 las calles del sector de Kuna Nega y Villa Cárdenas, fueron reparadas debido al mal estado en que se encontraban); para llegar al Relleno Sanitario de Cerro Patacón y las comunidades aledañas se puede usar la vía que conecta el Puente Centenario con el Estadio Rod Carew, la cual es relativamente nueva y su superficie de rodadura está en excelentes condiciones y en total capacidad de circulación.

En la siguiente ilustración se ha representado en color rojo la red viaria que, en las inmediaciones de Cerro Patacón, tiene cartografiada la Contraloría General de la República. Da una idea aproximada de la densidad de viales existentes y que permiten el tránsito de los vehículos desde y hasta las comunidades limítrofes con el RSCP.

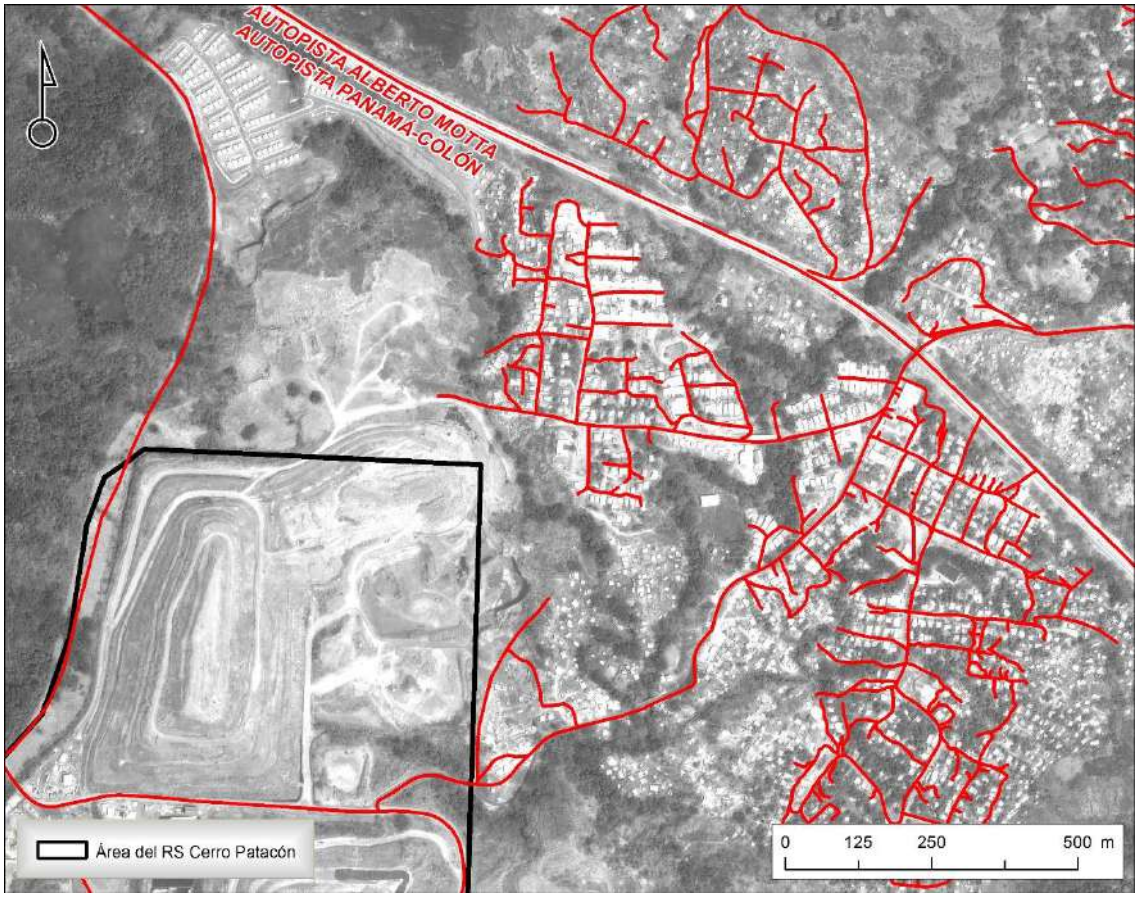


Ilustración 23. Red viaria en las inmediaciones del año 2016 RSCP

Fuente: Contraloría General de la República

3.5 RIESGOS NATURALES

Ante la presencia de diferentes riesgos naturales en el entorno del RSCP el que mayor repercusión va a provocar en las personas, bienes públicos/ privados y las infraestructuras es la sismicidad.

El Istmo de Panamá está situado sobre una microplaca tectónica denominada “Microplaca de Panamá” la cual está rodeada por cuatro placas tectónicas mayores: La Placa Caribe al norte, la Placa de Nazca al sur, Placa Sudamericana al este y Placa de Coco al suroeste.

La Red Sismológica del Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá cuenta con ocho (8) estaciones permanentes de banda ancha con sensores triaxiales de velocidad y aceleración, dos equipos portátiles de banda ancha, y seis (6) sismógrafos triaxiales de periodo corto que monitorean la actividad sísmica a lo largo y ancho del país. Además hasta se han instalado otros 41 acelerógrafos denominados Darién, los cuales fueron donados por el actual gobierno a nacional a finales del año 2012. Todas las estaciones están en línea y transmiten en tiempo real.

Panamá cuenta con un Mapa de Amenaza Sísmica a nivel nacional que recoge el rango de aceleraciones (m/s^{-2}) del país. Según este Mapa (disponible en el Instituto Geográfico "Tommy Guardia") la aceleración en la zona de Cerro Patacón se sitúa en un rango entre 2.6 y 3.0 m/s^{-2} de aceleración del suelo equivalente a un rango entre 0.26 m/s^{-2} y 0.3 m/s^{-2} que se sitúan en la Escala VII de Mercalli en la que la que el potencial de daño sísmico es moderado.

La Amenaza Sísmica es un término técnico mediante el cual se caracteriza numéricamente la probabilidad estadística de la ocurrencia (o excedencia) de cierta intensidad sísmica (o aceleración del suelo) en un determinado sitio, durante un período de tiempo.

La Amenaza Sísmica puede calcularse a nivel regional y a nivel local, para lo cual se deben considerar los parámetros de fuentes sismogénicas, así como también los registros de eventos sísmicos ocurridos en cada zona fuente y la atenuación del movimiento del terreno.

La aceleración sísmica es una medida utilizada en terremotos que consiste en una medición directa de las aceleraciones que sufre la superficie del suelo. Es una medida muy importante en ingeniería sísmica. Normalmente la unidad de aceleración utilizada es la intensidad del campo gravitatorio (g = 9,81 m/s2).

A diferencia de otras medidas que cuantifican terremotos, como la escala Richter o la escala de magnitud de momento, no es una medida de la energía total liberada del terremoto, por lo que no es una medida de magnitud sino de intensidad. Se puede medir con simples acelerómetros y es sencillo correlacionar la aceleración sísmica con la escala de Mercalli.2

La aceleración sísmica es la medida de un terremoto más utilizada en ingeniería, y es el valor utilizado para establecer normativas sísmicas y zonas de riesgo sísmico. Durante un terremoto, el daño en los edificios y las infraestructuras está íntimamente relacionado con la velocidad y la aceleración símica, y no con la magnitud del temblor. En terremotos moderados, la aceleración es un indicador preciso del daño, mientras que en terremotos muy severos la velocidad sísmica adquiere una mayor importancia.

La escala de Mercalli, de uso generalizado en EE.UU, mide la intensidad de un terremoto según los daños que produce. Normalmente, esta escala es directamente relacionable con la intensidad, aunque la existencia en la zona de construcciones mucho más resistentes (o mucho menos resistentes) de lo normal puede falsear la medición de la escala de Mercalli, perdiéndose la correlación.

Así la correlación entre las aceleraciones y la Escala de Mercalli es la siguiente:

Escala de Mercalli[3]	Aceleración sísmica (g= 9,8 m/s^{-2})	Velocidad sísmica (cm/s)	Percepción del temblor	Potencial de daño
I	< 0.0017	< 0.1	No apreciable	Ninguno
II-III	0.0017 - 0.014	0.1 - 1.1	Muy leve	Ninguno
IV	0.014 - 0.039	1.1 - 3.4	Leve	Ninguno
V	0.039 - 0.092	3.4 - 8.1	Moderado	Muy leve
VI	0.092 - 0.18	8.1 - 16	Fuerte	Leve
VII	0.18 - 0.34	16 - 31	Muy fuerte	Moderado
VIII	0.34 - 0.65	31 - 60	Severo	Moderado a fuerte
IX	0.65 - 1.24	60 - 116	Violento	Fuerte
X+	> 1.24	> 116	Extremo	Muy fuerte

Tabla 12. Correlación entre las aceleraciones y la Escala de Mercalli.

Fuente. Elaboración propia.

Panamá cuenta con un Mapa de Amenaza Sísmica a nivel nacional que recoge el rango de aceleraciones (m/s^{-2}) del país. Según este Mapa (disponible en el Instituto Geográfico "Tommy Guardia") la aceleración en la zona de Cerro Patacón se sitúa en un rango entre 2.6 y 3.0 m/s^{-2} de aceleración del suelo equivalente a un rango entre 0.26 m/s^{-2} y 0.3 m/s^{-2} que se sitúan en la Escala VII de Mercalli en la que la que el potencial de daño sísmico es medio.

3.6 METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.6.1 PRESENTACIÓN

Para el diagnóstico ambiental del relleno sanitario de Cerro Patacón se emplea la Metodología EVIAVE, avalada por el Departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Granada (España) y resultado de años de trabajo de miembros de los grupos de investigación Gestión y Tecnología Ambiental (RNM- 197) y Razonamiento Aproximado e Inteligencia Artificial (TIC-11). Gracias a la financiación del Ministerio de Ciencia y tecnología a través del proyecto de investigación titulado "Diseño e implementación de metodologías para la evaluación del impacto ambiental en vertederos y escombreras (TIC2002-04330-C02-01).

La metodología EVIAVE de diagnóstico ambiental de vertederos está dirigida a orientar el cierre, sellado y reinserción al medio de vertederos que no cumplen con la Directiva Europea 31/99/CE sobre eliminación de residuos en vertederos, de aplicación en los países de la Unión Europea.

Esta metodología permite cuantificar, a través de índices, el efecto ambiental de los vertederos de acuerdo a su ubicación y condiciones de explotación.

EVAIVE fue diseñada tomando como referencia el marco legal relativo a la eliminación de residuos en vertederos en la Unión Europea y España; no obstante para el presente trabajo ha sido adaptada al marco legal panameño, en cuanto a condiciones ambientales, sociales y legales de referencia.

Para ello se ha tenido en cuenta el contexto jurídico del país en materia ambiental, utilizando las siguientes referencias legales a modo de orientación.

Norma	Entidad	Fecha	Descripción
Decreto ejecutivo 40 de 2010	Ministerio de Salud	Enero de 2010	Reglamenta la solicitud del Permiso Sanitario de Operaciones.
Resolución 026 de 2009	Ministerio de Salud	Enero de 2009	Modifica artículo 1ro de la resolución 001 de 2009, quedando así: Autorizar de forma temporal al Municipio de Panamá para recibir desechos hospitalarios, sustancias peligrosas (drogas) y lodos, en tanto sean aprobados por la ANAM los instrumentos de gestión ambiental (EIA, PAMA), que corresponden a las adecuaciones ambientales del relleno Sanitario Cerro Patacón.
Resolución 001 de 2009	Ministerio de Salud	Enero de 2009	Autoriza al municipio de Panamá para recibir desechos hospitalarios y lodos, en tanto sean aprobados por la ANAM los instrumentos de gestión ambiental (EIA, PAMA), que corresponden a las adecuaciones ambientales del relleno Sanitario Cerro Patacón.
Ley No. 5 de 2007	Asamblea Nacional	Enero de 2007	Establece que "el Aviso de operaciones es el único proceso requerido para el inicio de una actividad comercial o industrial" Art 1
Decreto Ejecutivo 293 de 2004	Ministerio de Salud	Agosto de 2004	Dicta las normas sanitarias para la obtención de permisos de construcción y operación, así como para la vigilancia de los sistemas de incineración y coincineración
Decreto ejecutivo 275 de 2004	Ministerio de Salud	Julio de 2004	Que aprueba las normas de los rellenos sanitarios, con capacidad mayor o igual a trescientas toneladas métricas por día, de residuos sólidos no peligrosos
Decreto Ejecutivo 156 de 2004	Ministerio de Salud	28 de mayo de 2004.	Establece las Normas Sanitarias para la aprobación de Proyectos para la Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios de Seguridad y dicta otras Disposiciones"
Reglamento técnico 35-2000	DGNTI (Dirección general de normas y tecnología industrial) - COPANIT	Año 2000	Establece los requisitos generales para la descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.
Reglamento técnico 24-99	DGNTI (Dirección general de normas y tecnología industrial) - COPANIT	Año 1999	Establece las regulaciones para los distintos usos que pueda darse a las aguas residuales tratadas en las distintas plantas de tratamiento de aguas residuales de Panamá.
Reglamento técnico 47 - 2000	DGNTI (Dirección general de normas y tecnología) industrial - COPANIT	Año 2000	Establece los usos y disposición final de lodos y se incluyen aspectos como máximos permisibles, tratamientos, calidad de lodos y prohibiciones a sus usos

Fuente: UPSA

Ilustración 24. Referencias legales y normativas empleadas a modo de orientación

Fuente: UPSA

La metodología EVIAVE modificada integra los requerimientos legales relativos a la eliminación de residuos en Panamá y permite analizar los riesgos asociados, ya que toma en cuenta las amenazas y vulnerabilidades ambientales, siendo aplicable para el seguimiento y control ambiental de estas instalaciones en Panamá.

3.6.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA

La metodología EVIAVE considera al vertedero como una instalación dinámica y generadora de emisiones, que dependerán de su relación con el lugar en el que se encuentra el punto de vertido. Por lo tanto, en primer lugar, se definen los elementos del medio que son receptores potenciales de los impactos producidos por el vertido de residuos. Concretamente se consideran los siguientes:

i. Agua Superficial.
ii. Agua Subterránea.
iii. Suelo.
iv. Atmósfera.
v. Salud.
vi. Flora
vii. Fauna

Para analizar estos elementos, es necesario realizar una descripción del entorno inmediato al punto de vertido e identificar cuáles son los factores que cada elemento posee en la interacción medioambiental con la dinámica del vertido. La descripción de las características del entorno, detallada en apartados anteriores, permitirá una valoración de los elementos del medio, valoración que es necesaria para definir cuantitativamente los índices de la metodología.

En este proceso deber ser analizados todos los factores del medio que influyen en el mantenimiento seguro de los sistemas de contención de residuos.

Estas características se dividen en dos grupos de factores:

- Factores ambientales: Son los componentes físicos y bióticos que reciben las alteraciones o donde se generan los impactos que el vertedero puede producir sobre el medio. El análisis de los factores ambientales, permite identificar las condiciones ambientales para que los impactos potenciales del vertedero sean más o menos admisibles.
- Factores socio-políticos: Son aquellos aspectos que son influenciados desde un punto de vista social y político por la existencia de un vertedero. Todos estos factores están relacionados con el interés que la comunidad les otorga como factores de bienestar social.

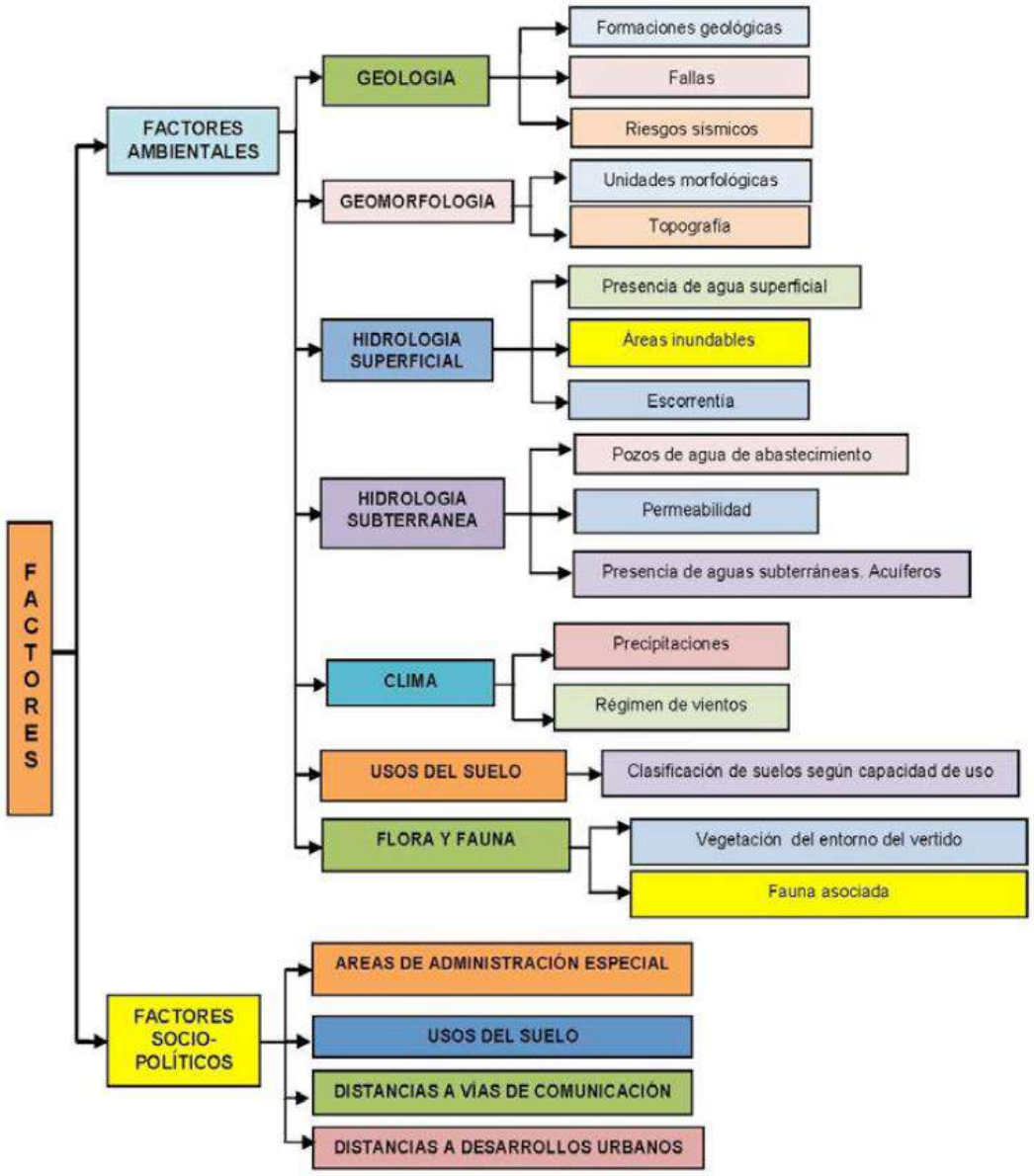


Ilustración 25. Factores considerados en la EVIAVE

Fuente: "Modificación a la Metodología RVIAVE bajo el contexto técnico y jurídico de Colombia". Arrieta, G. en base a Zamorano, M.

Una vez definidos los factores ambientales, EVIAVE tiene como referente el análisis causa efecto, con ponderación de los mismos, cuyos fundamentos se generaron en los años setenta con los métodos de evaluación de impacto ambiental de Leopold (Leopold et al., 1971) y Battelle-Columbus (Dee y Baker, 1973).

Esta metodología busca la caracterización y diagnóstico de vertederos de residuos sólidos urbanos utilizando Índices Ambientales que puedan generar la posibilidad de valorar cuantitativamente el estado ambiental de una determinada zona de vertido. Igualmente esta metodología busca en su implementación recuperar lugares impactados e ir obteniendo estados ambientalmente compatibles con la expansión del núcleo urbano, cumplir con las normas vigentes panameñas en cuanto a vertidos de residuos sólidos urbanos, relacionar las variables que influyen en los procesos del punto de vertido con la afección ambiental y elaborar un sistema de diagnóstico ambiental aplicable a diferentes áreas de estudio (Calvo et al, 2004; Garrido, 2008).

Para formular los Índices Ambientales, la metodología se ha estructurado en cuatro niveles de trabajo que permiten la caracterización cuantitativa de los efectos ambientales ocasionados por un vertedero (Figura 20).

- Nivel 1: El primero de ellos representa los criterios utilizados para considerar los atributos del vertedero desde el punto de vista de las características del medio físico y su grado de explotación, y está representado en las variables de vertedero y los descriptores ambientales.
- Nivel 2: para cada uno de los elementos del medio y a partir de la cuantificación de las variables en la fase anterior, determina las Probabilidades de Contaminación para cada uno de los elementos del medio (Pbc_i); así mismo con la valorización de los descriptores ambientales se obtiene el Valor Ambiental (Va_i) para cada elemento del medio.
- Nivel 3: El tercer nivel representa el Índice de Riesgo Ambiental para cada elemento del medio (IRA_i)
- Nivel 4: Índice de Interacción Medio – Vertedero (IMV)

A continuación se describen cada uno de los niveles y los criterios que componen la metodología.

3.6.2.1 Nivel 1. Definición de variables de vertedero y descriptores ambientales

3.6.2.1.1 Variables de vertedero

Son los aspectos o características del vertedero que, seleccionados por su sensibilidad en los procesos bioquímicos y físicos del mismo, influyen directa o indirectamente sobre la afección ambiental a los diferentes elementos del medio considerados. Las variables de vertedero pretenden describir, la dinámica del vertedero.

La evaluación de cada variable (j) se obtiene a partir del Índice de Riesgo de Contaminación (IRC_j) el cual se recoge en la ecuación 1, donde, $\mathbf{C_j}$, es la clasificación de la variable que dependerá del estado o condición de ésta en el punto de vertido; $\mathbf{P_j}$, es la importancia o ponderación.

$$IRC_j = C_j \times P_j \qquad (1)$$

La ponderación de cada variable dependerá del concepto de elemento estructural del punto de vertido, que intervienen directamente en la afección de los parámetros. Los valores de la ponderación poder ser 1 o 2. Tendrá valor unitario cuando la variable no está relacionada con ningún elemento estructural, ni afecta directamente al elemento del medio evaluado. Todas las variables utilizadas para la medición de la probabilidad de afección que estén directamente relacionadas con los elementos estructurales tendrán una ponderación máxima igual a dos; así mismo tendrán una ponderación máxima aquellas variables que aun no estando

directamente relacionadas con los elementos estructurales sean causa directa de riesgo de afección sobre el parámetro considerado.

Los elementos estructurales definidos son los siguientes:

- **Existencia de materia orgánica.** La presencia de materia orgánica en el punto de vertido incide en la producción de gases y afecta directamente en los elementos del medio: aguas superficiales y subterráneas, atmósfera y salud y sociedad) y en la producción de lixiviados (afecta directamente en los elementos del medio: aguas superficiales y subterráneas, suelo y salud y sociedad).
- **Humedad de la masa de residuos.** La existencia de agua dentro del punto de vertido incide directamente en la producción de gases (Afecta directamente en los elementos del medio: aguas superficiales y subterránea, atmósfera y salud y sociedad) y en la producción de lixiviados (afecta directamente a los elementos del medio: aguas superficiales y subterráneas, suelo y salud y sociedad).
- **Densidad de los residuos.** La mayor o menor densidad de la masa de residuos, entendida como los residuos y el material de cobertura, incide directamente en la producción de gases (Afecta directamente en los elementos del medio: aguas superficiales y subterráneas, atmósfera y salud y sociedad) y en la producción de lixiviados (Afecta directamente en los elementos del medio: aguas superficiales y subterráneas, suelo y salud y sociedad).

La justificación de la ponderación y clasificación para las variables elegidas en la valoración de la probabilidad de contaminación de cada elemento del medio se hace con base en la legislación vigente, estudios e investigaciones relacionadas, así como bibliografía científica al respecto. En la Tabla que viene dada a continuación se recoge el listado de variables, clasificadas según su relación con la ubicación y/o diseño y explotación del vertedero, así como la ponderación para cada uno de los elementos del medio considerados.

VARIABLE	CONDICIÓN	Clasificación (C_j)		Ponderación (P_j)						
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Atmósfera	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Asentamiento de la masa de residuos	Muy bajo	Muy baja	1	1	1	1	2	1	1	1
	Bajo	Baja	2							
	Medio	Media	3							
	Alto	Alta	4							
	Muy alto	Muy alta	5							
Características hidrogeoló gicas	Muy adecuada	Muy bajo	1		2					
	Adecu	Bajo	2							
	Regular	Medio	3							
	Defici	Alta	4							
	Muy deficiente	Muy alto	5							

VARIABLE	CONDICIÓN	Clasificación (Cj)		Ponderación (P_i)						
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Atmósfera	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Cobertura final	Muy adecuada	Muy baja	1	2	2	2	2	2	2	2
	Adecuada	Baja	2							
	Media	Media	3							
	Deficiente	Alta	4							
	Muy deficiente	Muy alta	5							
Compacta-ción	Muy alta	Muy baja	1	2	2	2	2	2	2	1
	Alta	Baja	2							
	Media	Media	3							
	Baja	Alta	4							
	Nula	Muy alta	5							
Control de gases	Muy adecuado	Muy baja	1			2	1	1	2	2
	Adecuado	Baja	2							
	Medio	Media	3							
	Bajo	Alta	4							
	Nulo	Muy alta	5							

VARIABLE	CONDICIÓN	Clasificación (Cj)		Ponderación (Pj)						
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Atmósfera	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Control de lixiviados	Muy adecuado	Muy baja	1	2	2		2	2	2	2
	Adecuado	Baja	2							
	Medio	Media	3							
	Bajo	Alta	4							
	Nulo	Muy alta	5							
Distancias a Infraestructuras	Muy alta	Muy Bajo	1					2		
	Alta	Bajo	2							
	Media	Medio	3							
	Baja	Alto	4							
	Muy baja	Muy alto	5							
Distancia a masas de aguas superficiales	Muy alta	Muy baja	1	2					2	2
	Alta	Baja	2							
	Media	Media	3							
	Cercana	Alta	4							
	Contacto directo	Muy alta	5							
Distancia a núcleos de población	Muy alta	Muy bajo	1					2		
	Alta	Bajo	2							
	Media	Medio	3							
	Baja	Alto	4							
	Muy baja	Muy alto	5							

VARIABLE	CONDICIÓN	Clasificación (Cj)		Ponderación (P_j)						
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Atmósfera	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Edad del vertedero	Viejo	Muy bajo	1	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	***1***	***1***
	Maduro	Bajo	2							
	Edad media	Medio	3							
	Joven	Alto	4							
	Muy joven	Muy Alto	5							
Erosión	Muy baja	Muy baja	1				**2**		***2***	***2***
	Baja	Baja	2							
	Media	Media	3							
	Marcada	Alta	4							
	Avanzada	Muy alta	5							

VARIABLE	CONDICIÓN	Clasificación (Cj)		Ponderación (P_j)						
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Atmósfera	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Estado de los caminos internos	Muy adecuado o inoperativo	Muy baja	1			**1**				
	Adecuado	Baja	2							
	Regular	Media	3							
	Deficiente	Alta	4							
	Inadecuado	Muy alta	5							
	Muy lejanas	Muy	*1*							

VARIABLE	CONDICIÓN	Clasificación (Cj)		Ponderación (P_j)						
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Atmósfera	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Fallas	*Lejanas e inactiva*	Baja	*2*		***1***					
	Lejanas y activas	Media	*3*							
	En el vaso e inactivas	Alta	*4*							
	En el vaso y activas	Muy alta	*5*							
Impermeabilización del punto de vertido	Muy alta	Muy	1	***2***	***2***		1		***2***	***2***
	Alt	Baja	2							
	Regular	Media	3							
	Baj	Alta	4							
	Muy baja	Muy alta	5							

VARIABLE	CONDICIÓN	Clasificación (C_j)		Ponderación (P_j)						
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Atmósfera	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Material de cobertura	Muy adecuada	Muy bajo	1	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	***2***	***2***
	Adecuada	Bajo	2							
	Regular	Medio	3							
	Deficiente	Alto	4							
	Muy deficiente	Muy alto	5							
Pendiente hacia cauces superficiales	Muy baja	Muy baja	1	***2***					***2***	***2***
	Baja	Baja	2							
	Media	Media	3							
	Alta	Alta	4							
	Muy alta	Muy Alta	5							
Pluviometría	Muy baja	Muy baja	1	***2***	***2***	***2***			***1***	***1***
	Baja	Baja	2							
	Media	Media	3							
	Alta	Alta	4							
	Muy alta	Muy alta	5							

VARIABLE	CONDICIÓN	Clasificación (C_j)		Ponderación (P_j)						
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Atmósfera	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Punto situado en zona inundable	Riesgo inundación muy bajo	Muy baja	1	*2*	*1*		*1*		*2*	*2*
	Riesgo inundación bajo	Baja	2							
	Riesgo inundación medio	Media	3							
	Riesgo de inundación alto	Alta	4							
	Riesgo de inundación muy alto	Muy alta	5							

VARIABLE	CONDICIÓN	Clasificación (C_j)		Ponderación (P_j)						
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Atmósfera	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Punto situado en zona de escorrentía superficial	Potencial muy bajo	Muy baja	1	*2*	*1*				*2*	*2*
	Potencial bajo	Baja	2							
	Potencial medio	Media	3							
	Potencial alto	Alta	4							
	Potencial muy alto	Muy alta	5							
Riesgo sísmico	Muy baja	Muy baja	1	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*
	Baja	Baja	2							
	Media	Media	3							
	Alta	Alta	4							
	Muy alta	Muy alta	5							

VARIABLE	CONDICIÓN	Clasificación (C_j)		Ponderación (P_j)						
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Atmósfera	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Seguridad y vectores contaminantes	Muy alta	Muy baja	1					2		
	Alta	Baja	2							
	Regular	Media	3							
	Baja	Alta	4							
	Muy baja	Muy alta	5							
Sistema de drenaje superficial	Muy adecuado	Muy baja	1	2	2				1	1
	Adecuado	Baja	2							
	Regular	Media	3							
	Deficiente	Alta	4							
	Inexistente	Muy alta	5							
Taludes	Pendiente muy adecuada	Muy baja	1	1	1	1	2	1	1	1
	Pendiente adecuada	Baja	2							
	Pendiente media	Media	3							
	Pendiente baja	Alta	4							
	Inadecuado	Muy alta	5							
Tamaño de la poblaciór	Muy baja	Muy bajo	1	1	1	1	1	1	1	1
	Baja	Bajo	2							
	Media	Medio	3							
	Alta	Alto	4							
	Muy Alta	Muy alto	5							

VARIABLE	CONDICIÓN	Clasificación (C_j)		Ponderación (P_i)						
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Atmósfera	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Tipo de residuo y porcentaje de materia orgánica	Poder contaminante muy bajo	Muy bajo	1	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*
	Poder contaminante bajo	Bajo	2							
	Poder contaminante medio	Medio	3							
	Poder contaminante alto	Alto	4							
	Poder contaminante muy alto	Muy alto	5							
Viento	Muy favorable	Muy	1			**2**		**2**	*2*	*2*
	Favorable	Baja	2							
	Medio	Media	3							
	Desfavorable	Alta	4							
	Muy desfavorable	Muy alta	5							

As- Aguas superficiales, A Sub- Aguas superficiales, Atm-Atmósfera,

Tabla 13: Listado de variables, clasificadas según su relación con la ubicación y/o diseño y explotación del vertedero, así como la ponderación para cada uno de los elementos del medio considerados.

Fuente: Elaboración propia.

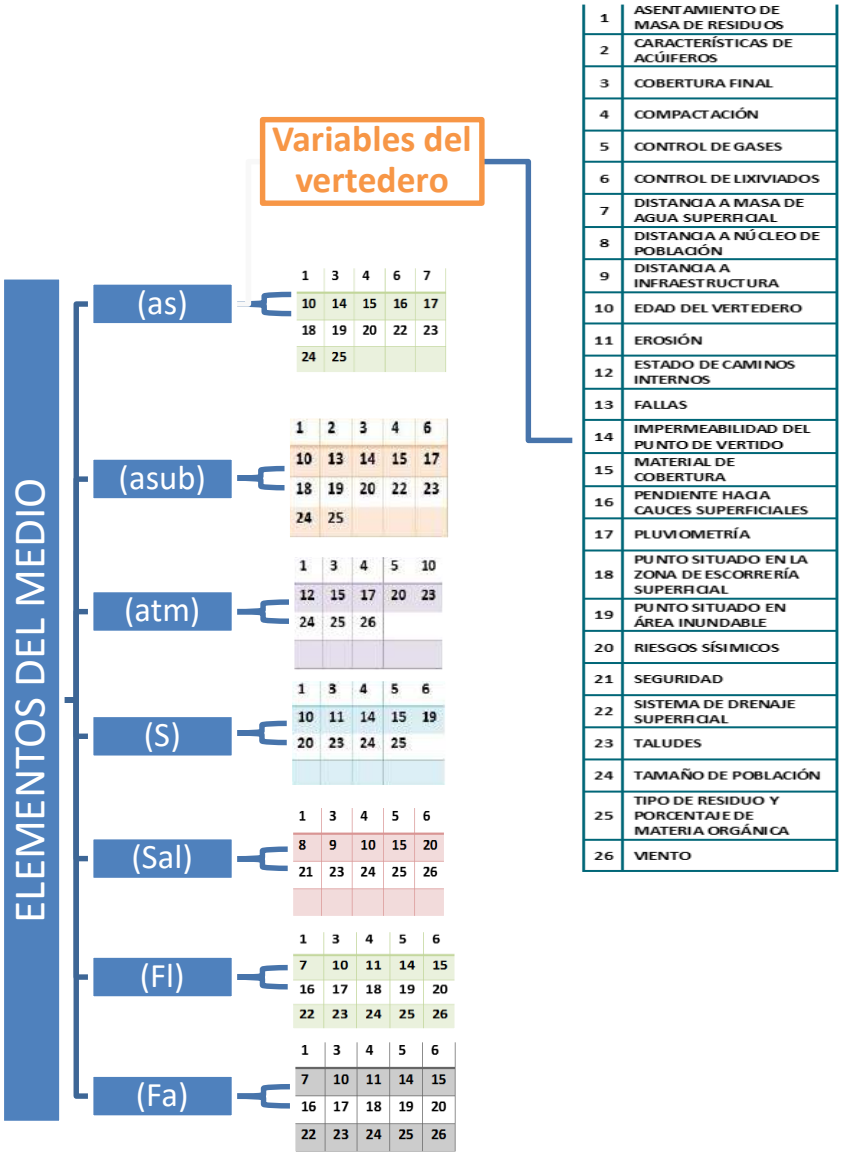


Ilustración 26. Variables del relleno sanitario consideradas en la metodología EVIAVE adaptada a Panamá para cada elemento del medio.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de EVIAVE

3.6.2.1.2 Descriptores ambientales.

Estos se definen como aspectos medioambientales que pueden verse afectados por el proyecto de un vertedero y se utilizan para la posterior cuantificación de los Valores Ambientales y se seleccionan teniendo en cuenta la experiencia de profesionales e investigadores en materia de evaluación de impacto en vertederos (Zamorano et al., 2005).

CARACTERÍSTICAS	CUANTIFICACIÓN	
	CONDICIÓN	VALOR
Usos del agua (A_1)[1]	Sin uso para el hombre	1
	Uso hidroeléctrico, navegación y otros	2
	Industri	3
	Agricultur	4
	Uso para abastecimiento humano, recreativo incluidas zonas de baño y acuicultura	5
Tipo de curso de agua superficial (A_2)	Curso de agua artificiales: canales, acequias y estantes	1
	Ríos de 3er orden o más y cursos de agua estaciónales: ríos, arroyos y ramblas	2
	Masas de aguas estaciónales: lagunas y embalses	3
	Aguas marinas y ríos de 1er y 2º orden	4
	Masas de agua permanente: marismas y zonas intermareales, albuferas, salinas, estuarios y ramales de marea. Zonas declaradas vulnerables y sensibles.	5
Presencia de especies animales o vegetales asociadas: calidad de las aguas (A_3)(*)	Aguas de calidad deficiente o mala	5
	Aguas en estado aceptable	4
	Aguas en buen estado	3
	Aguas en muy buen estado sin especies (flora y/o fauna) protegida	2
	Aguas en muy buen estado con especies (flora y/o fauna) protegida	1

(*)Se ha modificado el valor del descriptor ambiental asignado valores máximos de vulnerabilidad a los descriptores más susceptibles a las anomalías y mínimos a los de menos predisposición al cambio. Rectificación utilizada en la Tesis Doctoral. Modificación de la metodología EVIAVE bajo el contexto teórico y jurídico de Colombia

Tabla 14: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales de las Aguas Superficiales.

Fuente: Zamorano et al., 2007.

CARACTERÍSTICAS	CUANTIFICACIÓN	
	CONDICIÓN	VALOR
Usos del agua (B1)[1]	Sin uso para el hombre	1
	Otros no contemplados posteriormente	2
	Industrial	3
	Agricultura	4
	Uso para abastecimiento humano	5
Calidad de las aguas subterráneas (B_2)(*)	Aguas muy deficientes: Nitratos > 50 mg/l y Cloruros > 400 mg/l	5
	Aguas deficientes o malas (se da una de las circunstancias que a continuación se indican): Cloruros 250 – 400 mg/l y Nitratos > 50 mg/l y Cloruros > 400 mg/l y Nitratos 25-50 mg/l	4
	Aguas en estado aceptable (se da una de las circunstancias que a continuación se indican): Cloruros 250-400 mg/l y Nitratos 25-50 mg/l; Cloruros > 400 mg/l y Nitratos < 10 mg/l y Cloruros < 250 mg/l y Nitratos > 50 mg/l	3
	Aguas en buen estado (se da una de las circunstancias que a continuación se indican): Cloruros < 250 mg/l y Nitratos 10-25 mg/l y Cloruros 250-400 mg/l y Nitratos < 10 mg/l	2
	Aguas en muy buen estado: Cloruros < 250 mg/l y Nitratos < 10 mg/l	1

[1] *Si el recurso tiene más de un uso, se tomará el de mayor valor ambiental.*

(*)Se ha modificado el valor del descriptor ambiental asignado valores máximos de vulnerabilidad a los descriptores más susceptibles a las anomalías y mínimos a los de menos predisposición al cambio. Rectificación utilizada en la Tesis Doctoral. Modificación de la metodología EVIAVE bajo el contexto teórico y jurídico de Colombia

Tabla 15: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales de las Aguas Subterráneas

Fuente: Zamorano et al., 2006.

Para la elaboración de la calidad de las aguas subterráneas se ha tenido en cuenta la normativa panameña de referencia, por un lado la norma DGNT-COPANIT-23-395-99 “Agua”, la norma DGNTI-COPANIT-35-2000 “Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas”, el Decreto 75/2008 “por el cual se dicta la norma primaria de calidad ambiental y niveles de calidad para las aguas continentales de uso recreativo con y sin contacto directo”, así como la norma DGNTI-COPANIT-24-99. Agua. Calidad de agua. Reutilización de las aguas residuales tratadas. También se ha considerado en la creación de este índice legislación internacional como la Directiva europea 2000/60/CE y el Real Decreto 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, entra otras normas.

CARACTERÍSTICAS	CUANTIFICACIÓN	
	CONDICIÓN	VALOR
Calidad del aire (C_1)(*)	Calidad del aire muy mala: Índice de Calidad del Aire (ICA): 201-300. Olor cuya intensidad en el aire lo hace absolutamente desapropiados respirar. En estos valores y superiores se dispara la alerta y pueden producirse graves efectos de salud en la población.	5
	Calidad del aire mala: ICA: 151-200. Olor que llama la atención y que lo hace muy desagradable. Se observan efectos nocivos. Miembros de los grupos sensibles pueden sufrir serios efectos en la salud.	4
	Calidad del aire regular: ICA: 101-150. Olor tan débil que una persona normal podría detectarlo si prestara atención porque de otra manera no se daría cuenta. Se ven afectados con alto riesgo aquellos enfermos de pulmón por las concentraciones de ozono, y enfermos coronarios por exposición a partículas respiratorias. La población general no se ve afectada.	3
	Calidad del aire buena: ICA: 50-100. Olor que ordinariamente podría no percibirse por una persona normal, pero si serían detectables por un inspector experimentado o por una persona muy sensible. Se pueden ver afectados algunos habitantes con síntomas de afección respiratoria por sensibilidad al ozono.	2
	Calidad del aire muy buena: ICA: 50-0. Olor no detectable. Calidad del aire satisfactoria. No existe riesgo de contaminación.	1

(*)Se ha modificado el valor del descriptor ambiental asignado valores máximos de vulnerabilidad a los descriptores más susceptibles a las anomalías y mínimos a los de menos predisposición al cambio. Rectificación utilizada en la Tesis Doctoral. Modificación de la metodología EVIAVE bajo el contexto teórico y jurídico de Colombia

Tabla 16: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales de la Atmósfera

Fuente: Zamorano et al., 2006.

CARACTERÍSTICAS	CUANTIFICACIÓN	
	CONDICIÓ	VALOR
Usos del suelo (D1)[1]	No urbanizable	1
	Urbanizable industrial	2
	Urbanizable residencial	3
	Urbano industrial y urbanizable turístico	4
	Urbano residencial y urbano turístico	5
Tipo de vegetación (D2)	Espacios abiertos con escasa cobertura vegetal o erial	1
	Formación arbustiva y herbácea sin arbolado o cultivos de secano	2
	Formación herbácea con arbolado, cultivos de regadío o secano con árboles aislados	3
	Formación de matorral con arbolado, montes de repoblación joven	4
	Formaciones de arbolado denso, monte autóctono o de repoblación bien asentado	5
Cobertura Vegetal (D3)(*)	< 5	5
	6-25	4
	26-50	3
	51-75	2
	> 75	1

[1] *En el caso que la ubicación del vertedero esté dentro de zonas con diferentes usos, se tomara la de mayor valor.*

(*) Se ha modificado el valor del descriptor ambiental asignado valores máximos de vulnerabilidad a los descriptores más susceptibles a las anomalías y mínimos a los de menos predisposición al cambio. Rectificación utilizada en la Tesis Doctoral. Modificación de la metodología EVIAVE bajo el contexto teórico y jurídico de Colombia.

Tabla 17: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales del Suelo

Fuente: Zamorano et al., 2006.

CARACTERÍSTICAS	CUANTIFICACIÓN	
	CONDICIÓN	VALOR
Especies Amenazadas de Fauna (F1)	Especies amenazadas Baja: En el área de influencia del proyecto se encuentran entre 1-5 Especies de fauna silvestre amenazadas.	1
	Especies amenazadas Media-Baja: En el área de influencia del proyecto se encuentran entre 6-10 Especies de fauna silvestre amenazadas.	2
	Especies amenazadas Media: En el área de influencia del proyecto se encuentran entre 11-22 Especies de fauna silvestre amenazadas.	3
	Especies amenazadas Alta: En el área de influencia del proyecto se encuentran entre 23-98 Especies de fauna silvestre amenazadas	4
	Especies amenazadas Muy Alta: En el área de influencia del proyecto se encuentran > 98 Especies de fauna silvestre amenazadas.	5
Especies Amenazadas de Flora (G1)	Especies amenazadas Baja: En el área de influencia del proyecto se encuentran entre 1-5 Especies de Flora silvestre amenazadas.	1
	Especies amenazadas Media-Baja: En el área de influencia del proyecto se encuentran entre 6-10 Especies de Flora silvestre amenazadas.	2
	Especies amenazadas Media: En el área de influencia del proyecto se encuentran entre 11-22 Especies de Flora silvestre amenazadas.	3
	Especies amenazadas Alta: En el área de influencia del proyecto se encuentran entre 23-98 Especies de Flora silvestre amenazadas.	4
	Especies amenazadas Muy Alta: En el área de influencia del proyecto se encuentran > 98 Especies de Flora silvestre amenazadas.	5

Tabla 18: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores de especies amenazadas flora y fauna

Fuente: Zamorano et al., 2006.

CARACTERÍSTICAS	CUANTIFICACIÓN	
	CONDICIÓN	VALOR
Calidad del Hábitat de Fauna (F2)	Hábitat con transformación Baja: IVR > 70	1
	Hábitat con transformación Media-Baja: 50% '' IVR < 70	2
	Hábitat con transformación Media: 20% '' IVR < 50	3
	Hábitat con transformación alta: 10% '' IVR < 20	4
	Hábitat completamente transformado: IVR < 10%	5

Tabla 19: Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales de fauna

Fuente: Zamorano et al., 2006.

3.6.2.2 Nivel 2. Determinación de la probabilidad de contaminación (Pbc_i) y el valor ambiental (Va_i):

3.6.2.2.1 Probabilidad De Contaminación (Pbc_i)

La Probabilidad de Contaminación (Pbc_i) de cada uno de los elementos del medio dependerá de las características de los residuos dispuestos en el vertedero, las características de desplazamiento que poseen las emisiones del punto de vertido al entrar en contacto con el entorno y el estado de explotación del punto de vertido en el momento de la visita (Zamorano et al., 2005). Para cuantificar la probabilidad de contaminación de los diferentes elementos del medio se toman en cuenta el Índice de Riesgo de Contaminación (IRC_j) de las variables de vertedero que afectan a los elementos del medio, definidas anteriormente, y mediante la Ecuación 1.

Este índice viene dado por la ecuación 2, donde, n, es el número de variables que afectan a cada elemento del medio; j, hace referencia a cada variable analizada; IRC_j, es el Índice de Riesgo de Contaminación para cada variable; e IRC_{min} e IRC_{max} son los valores mínimos y máximos obtenidos para el Índice de Riesgo de Contaminación para cada variable.

$$Pbc_i = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - \sum_{j=1}^{j=n} IRC_{jmin}}{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_{jmax} - \sum_{j=1}^{j=n} IRC_{jmin}} \quad (2)$$

Con la finalidad de analizar si el problema ambiental de un punto de vertido es debido a su explotación y/o ubicación, se define la Probabilidad de Contaminación relacionada con la explotación u operación del punto de vertido (Pbc_o) y la Probabilidad de Contaminación relacionada con la ubicación (Pbc_u). Para determinar cada una de estas Probabilidades de Contaminación se utiliza la ecuación 2, pero solo se tienen en cuenta las variables relacionados con la explotación y diseño de la instalación para el cálculo del Pbc_o y las variables relacionadas con la ubicación para el cálculo del Pbc_u. En la Figura 22 se indica la relación de cada una de las variables con la ubicación del punto de vertido o su grado de explotación.

3.6.2.2.2 Valor Ambiental (Va_i)

El Valor Ambiental pretende identificar y cuantificar, desde la relación existente entre las características del elemento (ambientales y/o socio políticas) y las emisiones del vertedero, la consideración ambiental de cada uno de estos elementos en el entorno del vertido. Por tanto, para determinar el valor ambiental que adquieren los elementos del medio se consideran únicamente las características que puedan verse afectadas por la presencia del vertedero en el entorno inmediato.

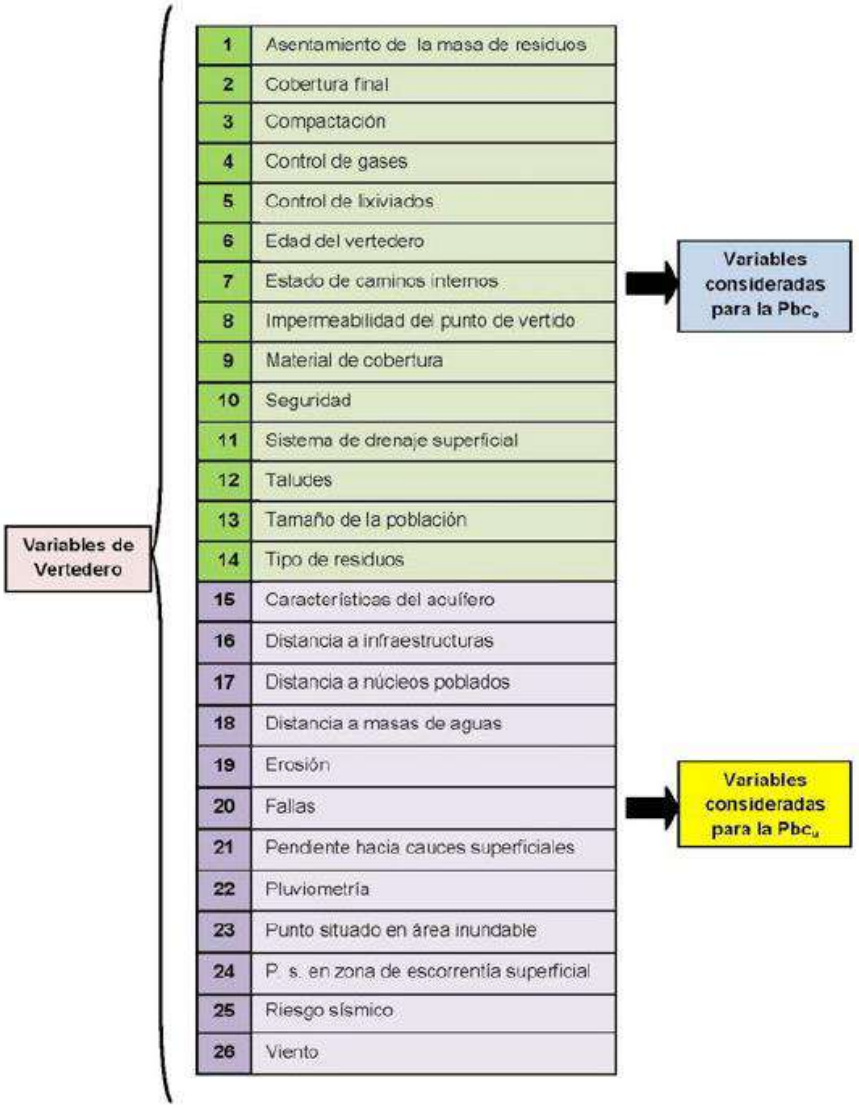


Ilustración 27. Relación de las diferentes variables con la explotación y diseño o bien ubicación de los puntos de vertido

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Zamorano et al. 2006

La valoración de un elemento del medio únicamente tiene sentido en el complejo vector que relaciona la dinámica del punto de vertido y su entorno.

Originalmente los descriptores ambientales de la valoración ambiental proponían una asignación de valores en función del estado o calidad ambiental y de la vulnerabilidad. A raíz de la tesis doctoral "Modificación de la metodología EVIAVE bajo el contexto técnico y jurídico de Colombia" cuya autora es Gabriela Arrieta Loyo se modificó dicha asignación para trabajar únicamente bajo el concepto de vulnerabilidad ambiental. La aplicación de este concepto implica que los descriptores con valores máximos de vulnerabilidad son los más susceptibles a los cambios, mientras que los descriptores con una vulnerabilidad más baja son los de menor predisposición al cambio. Como consecuencia se presenta una correlación inversa entre el estado del elemento del medio y su vulnerabilidad ambiental.

Se calcula como media aritmética de los Descriptores Ambientales para cada elemento del medio (Zamorano et al., 2005), tal y como se indica a continuación.

- **Aguas superficiales.** Para identificar el valor ambiental que en el momento de estudio poseen las aguas superficiales cercanas al punto de vertido, es necesario cuantificar los descriptores ambientales del estado hídrico que se encuentren relacionadas con los procesos de vertedero utilizando la ecuación 3, donde: **A1**, es el valor del descriptor ambiental Usos del agua; **A2**, el del Tipo de curso de agua superficial; y **A3**, el relativo a la Presencia de especies animales o vegetales asociadas: calidad de las aguas.

$$Va_{\,ag.sup\,erf} = \frac{A1 + A2 + A3}{3} \quad (3)$$

  Si la masa de agua superficial más cercana se encuentra en un radio superior a 1000 metros, desde el borde de la masa de residuos, directamente se tomará Valor Ambiental igual a 1 sin proceder a aplicar la expresión anterior. Si el punto de vertido se ubica dentro de una zona protegida, el valor ambiental del elemento aguas superficiales será máximo, siempre que no se cumpla la condición anterior.

- **Aguas subterráneas.** Cuando se pretende identificar el valor ambiental que en el momento de estudio poseen las aguas subterráneas cercanas al punto de vertido, es necesario cuantificar los descriptores ambientales que describen las aguas subterráneas y que se encuentren relacionadas con los procesos de vertedero utilizando la ecuación 4, donde: **B1**, es el valor del descriptor ambiental relacionado con Usos del agua y **B2**, relacionado con Calidad de las aguas determinas por la concentración de cloruros y nitratos presentes en el agua.

$$Va_{\,ag.sub} = \frac{B1 + B2}{2} \quad (4)$$

Si la masa de agua subterránea se encuentra en un radio superior a 1000 metros, desde el borde de la masa de residuos, directamente se tomará Valor Ambiental igual a 1 sin proceder a aplicar la expresión anterior. Si el punto de vertido se ubica dentro de una zona protegida, el valor ambiental del elemento agua subterránea será máximo, siempre que no se cumpla la condición anterior.

- **Atmósfera.** Para valorar este elemento del medio se ha considerado solo el descriptor ambiental "Calidad del aire" (Ecuación 5), donde: Va: Valor Ambiental, C1, se encuentra determinado por el Índice de Calidad del Aire (ICA). Si el punto de vertido se ubica dentro de una zona protegida, el valor ambiental del elemento atmósfera obtendrá el valor máximo.

$$Va\ atmósfera = C1 \quad (5)$$

- **Suelo.** La valoración ambiental del suelo donde se encuentra ubicado el vertedero, se basa en la interpretación de los descriptores ambientales que confieren aptitud o vulnerabilidad al punto de vertido frente a las actividades humanas a la hora de ser reinsertado al medio. De acuerdo al uso que tenga el entorno, se puede identificar el uso posible del vertedero, posterior a su clausura, así como identificar el Valor Ambiental del suelo mediante la ecuación 6, donde: D1, esta valor representa los diferentes usos del suelo; D2, este valor está determinado por los diferentes tipos de vegetación presente y D3, representa el porcentaje de cobertura vegetal presente en el suelo. Si el punto de vertido se ubica dentro de una zona protegida, el valor ambiental del elemento del suelo será máximo.
.

$$Va_{\ S} = \frac{D1 + D2 + D3}{3} \quad (6)$$

- **Salud y sociedad**. Las poblaciones en general se ven afectadas a través de la contaminación de los cuerpos de agua superficial y subterránea, por el estado de la atmósfera, por la capacidad del sustrato edáfico; mientras que los trabajadores formales e informales que manipulan los residuos en el propio punto de vertido son expuestos directamente a las enfermedades o insalubridad. Esta doble interconexión permite considerar cuantitativamente el elemento del medio salud y sociedad como primario y por lo tanto darle máxima importancia; es por ello que el elemento que hace referencia a la salud posee la máxima cuantificación del valor Ambiental y se mantiene constante para todos los vertederos que forman parte del diagnóstico ambiental, debido a que es una situación existentes en todos los lugares de vertido.

- **Flora y la fauna.** Tal y como se ha explicado en el punto anterior en los descriptores ambientales la flora y la fauna, puede ser afectada por los rellenos sanitarios, por lo que se su análisis de en el caso de la Fauna y Flora:
  i) Especies Amenazadas de Fauna (F_1);
  ii) Calidad del Hábitat de Fauna (F_2)

iii) Especies Amenazadas de Flora (G_1).
La definición de los mismos viene dado a continuación:

Definición de los descriptores ambientales para la fauna y la flora (especies amenazadas) (F_1 y G_1).

Se propone optar como indicador el número especies amenazadas, fundamentado en la propuesta de la IUCN de usar como indicador el Índice de la Lista Roja (ILR) (Butchart et al., 2004, 2006, 2007; IUCN, 2001, 2003). El ILR es considerado como el sistema más autorizado y objetivo para la clasificación de las especies por su riesgo de extinción y su inclusión en la EIA (Meynell PJ, 2005; Rodríguez et al., 2006) y ha sido respaldado por el CBD para evaluar el progreso en los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas.

La definición de las características, las condiciones y los valores para los descriptores ambientales Especies Amenazadas de Fauna y Flora, se llevó a cabo de acuerdo a la propuesta de Delgado et al, (2008), Márquez (2005) y Toro et al. (2013) que tienen en cuenta la vulnerabilidad del descriptor ambiental. Dentro del apartado anterior se analiza en la Tabla Características y cuantificación para determinar los descriptores ambientales especies amenazadas de fauna y flora se recogen los descriptores propuestos para la fauna y la flora (especies amenazadas), así como sus valores, los cuales en la metodología EVIAVE oscilan entre 1 y 5.

Teniendo en cuenta que la etodología EVIAVE, para cada descriptor ambiental, determina un Valor Ambiental (eV_i) (Fig. 6), es necesario proponerlos para la fauna y la flora, las Eq. 10 y Eq. 11 presentan los (eV_i) para estos descriptores.

$$eV_{wl} = F_1+F_2 / 2 \quad \textbf{(10)}$$

$$eV_{FL} = G_1 \quad \textbf{(11)}$$

Definición de los descriptores ambientales para la Calidad del hábitat de fauna (F_2).

Para la definición de las características, las condiciones y los valores para el descriptor ambiental calidad del hábitat de Fauna (F_2), se adoptó el Índice de Vegetación Remanente (IVR), la vegetación hace parte del hábitat de la fauna al proveer alimentación, refugio y otros recursos necesarios para la vida y el desarrollo de un individuo, especie o población (Suchant et al., 2003), por ese motivo puede utilizarse como indicador del estado o calidad del mismo. El IVR es propuesto por Márquez (2005) y es una modificación del Habitat Index utilizado por Hannah et al. (1995) en su evaluación del estado de los ecosistemas en el mundo, expresando la cobertura de vegetación natural de un área como porcentaje del total de la misma (Ec.12) donde IVR: es el Índice de Vegetación Remanente; AVR: Área de Vegetación Remanante y T_a es área total de la unidad medida en kilómetros cuadrados.

$$\textbf{IVR} = (RVA/T_a)\ x100 \quad \textbf{(12)}$$

Para la asignación de valores se consideran 5 categorías de transformación a partir de la modificación de la propuesta de Hannah et al. (1995) y Márquez (2005), sobre una base cuantitativa. Los resultados se relacionan, por comparación con valores de referencia, con su capacidad para sostener funciones ecológicas y servicios para la sociedad y se relacionan con la sostenibilidad (Márquez, 2005). En la Tabla 43 se recogen los descriptores propuestos para la fauna (hábitat), así como sus valores, los cuales en la metodología EVIAVE oscilan entre 1 y 5.

3.6.2.3 Nivel 3. Índice de riesgo de afección ambiental

El Índice de **Riesgo de Afección Ambiental (I.R.A$_i$)** pretende conocer cuál es el potencial de afección ambiental que se produce para cada uno de los elementos del medio, considerando el valor ambiental del mismo (Zamorano et al., 2005). Este factor refleja si existe o no interacción entre los procesos en el punto de vertido y las características de cada uno de los elementos del medio del entorno. Matemáticamente viene dado por la ecuación 7, donde i, representa los elementos del medio aguas superficiales, aguas subterráneas, atmósfera, suelo, salud y sociedad; Pbc$_i$, es la Probabilidad de Contaminación para cada elemento del medio (i) y se refiere al estado ambiental del punto de vertido; Va$_i$, es el Valor Ambiental de los distintos elementos del medio (i), referidos a las características de éstos frente a la dinámica del vertedero.

$$I.R.A_i = Pbc_i \times Va_i \quad \textbf{(7)}$$

Con la finalidad de analizar a fondo el Riesgo de afección ambiental se contempla la posibilidad de analizar la las probabilidad de contaminación para cada elemento del medio en función de su explotación y/o ubicación del vertido. De esta forma se define el *Riesgo de Afección Ambiental de la ubicación de vertedero* (**I.R.A.$_u$**) donde solos se relacionan las variables que guardan relación con la ubicación del relleno sanitario, mientras que para el cálculo del *Riesgo de Afección Ambiental desde la explotación del vertedero* (**I.R.A.$_o$**) solos incluye aquellas variables que guardan relación con la explotación del mismo.

3.6.3 ÍNDICE DE INTERACIÓN MEDIO- VERTEDERO

Este índice pretende valorar la interacción ambiental existente entre el estado ambiental del punto de vertido y los elementos del medio, evaluando de forma conjunta las diferentes afecciones a cada elemento del medio (Zamorano et al., 2005). Su expresión está dada en la ecuación 8 donde **i**, hace referencia a cada uno de los elementos del medio: aguas superficiales, aguas subterráneas, atmósfera, suelo, salud y sociedad; **I.R.A$_i$**, es el Índice de Riesgo de Afección Ambiental para cada uno de los elementos del medio.

$$I.M.V = \sum_{i=1}^{i=5} I.R.A_i \quad \textbf{(8)}$$

Al estar directamente relacionado el ***Riesgo de afección ambiental (I.R.A.)*** con la iteración medio- vertedero, se define un índice de iteración medio-vertedero con todas las variables que guardan relación con las características de la ubicación del relleno sanitario (I.M.V.$_u$), y la iteración medio- vertedero con todas las variables que guardan relación con las características de explotación del relleno sanitario (I.M.V$_o$).

3.6.4 ESCALA AFECCIÓN EN LOS RELLENOS SANITARIOS

Los índices obtenidos alcanzan valores que han permitido llevar a cabo una clasificación de los mismos que se va a indicar a continuación. Cuando un elemento del medio obtiene un valor nulo para alguno de dicho índices no significa que dicho elemento no forme parte del ecosistema, sino que no existe interacción entre los procesos que se producen en el punto de vertido y el elemento del medio considerado. Los valores de la probabilidad de afección de cada variable, la probabilidad de cada elemento La probabilidad de afección de cada elemento del medio, así como la probabilidad de contaminación en función de la explotación o bien la ubicación del punto de vertido, alcanzan valores entre 0 y 1, lo que permite clasificarlos tal y como se recoge en la tabla del “Valor de probabilidades de contaminación”.

Los diferentes Valores Ambientales para cada uno de los elementos del medio, pueden alcanzar valores comprendidos entre 1 y 5, al igual que el Índice de Riesgo Ambiental, lo que permite clasificarlos de acuerdo a lo recogido en las Tablas valor ambiental y valores del índice de riesgo ambiental, respectivamente.

Finalmente, el Índice de Interacción Medio Vertedero, puede alcanzar valores comprendidos entre 0 y 35, con la clasificación recogida en la Tabla de Valor de índice de Interacción Medio Vertedero; si un determinado vertedero alcanza un valor 0 en su Índice de Interacción Medio Vertedero no significa que no provoca afección ambiental, sino que se trataría de la situación ideal en la que se ubicada conforme a todas las directrices existentes y, además, está explotado o gestionado correctamente, por lo que minimizaría sus impactos, que siempre se generarán.

En la metodología EVIAVE original los pesos establecidos para el Índice de Riesgo Ambiental de cada elemento del medio en el cálculo del Índice de Variación del Vertedero son iguales, es decir, la importancia de cada uno de estos elementos es igual en el momento de interactuar con una actividad como la construcción y operación

del relleno sanitario. Considerando que las condiciones eco-sistémicas y políticas se comportan de un forma parecida a las de Colombia, se estima apropiado que estos pesos o distribución de importancia entre los elementos del medio deben ser ponderados, esta ponderación busca establecer el cálculo del valor de los impactos, mediante indicadores del estado del componente ambiental afectado depende directamente de la función o característica dentro del sistema del proyecto descritas en la *"Tesis Doctoral Modificación de la Metodología EVIAVE bajo el contexto Técnico y jurídico de Colombia (Granada 2016)"* donde toma como base la metodología Battelle-Columbuis y Conesa descrita en la propia tesis. Se basa específicamente en la ponderación con un factor de 100, distribuido en los 7 elementos del medio. Para realizar esta ponderación se acudió al grupo de expertos que realizó la ponderación de las variables del relleno sanitario utilizando la metodología Delphi. Los resultados de ponderación según los elementos del medio vienen dados en la siguiente tabla:

RESULTADOS DE LA PONDERACIÓN							
	Elementos del Medio						
	A. Sup	A. Sub	Atm	Suelo	Salud	Fauna	Flora
Ponderación	20	20	20	10	15	5	10
Nº de Evaluadores	18	21	25	15	19	20	17

Tabla 20: Resultados de la ponderación según los elementos del medio.

Fuente: Elaboración Propia.

3.6.4.1 Justificación de la clasificación del Índice.

La metodología EVIAVE clasifica los índices en intervalos de igual amplitud, es decir, son intervalos que se ajusta a una función lineal. Tras años de aplicación se ha observado que la mayor parte de los vertederos evaluados se encuentran clasificados en las categorías muy baja, baja y media, fundamentalmente, salvo algunos ubicados en el intervalo correspondiente a alto. En ningún caso se ha encontrado un vertedero con IRA e IMA clasificados como muy altos. Hay que tener en cuenta que las políticas actuales de tratamiento de residuos van destinadas a reducir la cantidad de residuos depositados en vertederos; la eliminación de residuos en vertedero, a pesar de las exigentes directrices de ubicación, diseño y explotación actuales, es la opción que más problemas ambientales genera. Por este motivo, se plantea la necesidad de modificar la clasificación de los diferentes índices generados por EVIAVE, con la finalidad de que los intervalos clasificados como Muy bajos y bajos, sean menos amplios, y por el contrario los valores medio, alto y muy alto se amplíen; de esta forma la clasificación estará más acorde con las políticas actuales, es decir, "penalizar" la eliminación de residuos en vertedero.
Analizada la bibliografía referente a clasificación de índices ambientales ***Luis B. López Vázquez***, en su libro *Estudio y evaluación de impacto ambiental en Ingeniería Civil* recoge una valoración de un Índice Total de Impacto que lo clasifica en cuatro categorías, establecidas en intervalos crecientes, que se ajusta a una función potencial. En nuestro caso se han considerado las cinco categorías establecidas por EVIAVE, pero se ajusta a una función exponencial, dada la importante problemática ambiental que los vertederos generan en

el medio ambiente. Teniendo en cuenta estos aspectos la clasificación de los intervalos queda como se indica en el siguiente apartado.

3.6.4.2 Clasificación del Índice.

Por lo consiguiente el índice del valore del vertedero para la ubicación (**IMV_u**) y explotación (**IMV_o**) del mismos viene definido en la *Tabla. Clasificación del Índice de Interacción Medio Vertedero adaptado a Panamá* que mostramos a continuación.

VALOR DE LAS PROBABILIDADES DE CONTAMINACIÓN (Pbci, Pbc-ui, Pbc-oi)	CLASIFICACIÓN
0 ≤ Pbci ≤ 0,0625	Muy Baja
0 ≤ Pbc-ui ≤ 0,0625	
0≤ Pbc-oi ≤0,0625	
0,0625≤ Pbci ≤ 0,125	Baja
0,0625≤ Pbc-ui ≤ 0,125	
0,0625≤ Pbc-oi ≤0,125	
0,125≤ Pbci ≤0,25	Media
0,125≤ Pbc-ui ≤ 0,25	
0,125≤ Pbc-oi ≤ 0,25	
0,25 ≤ Pbci ≤ 0,5	Alta
0,25 ≤ Pbc-ui ≤ 0,5	
0,25≤ Pbc-oi ≤ 0,5	
0,5 ≤ Pbci ≤ 1	Muy Alta
0,5≤ Pbc-ui ≤ 1	
0,5≤ Pbc-oi ≤ 1	

Tabla 21: Clasificación de las Probabilidades de Contaminación para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá.

Fuente: Elaboración Propia.

VALORACIÓN AMBIENTAL (Va_i)	CLASIFICACIÓN
$1 \leq Va_i < 1,33$	Muy bajo
$1,33 \leq Va_i < 2,352$	Bajo
$2,352 \leq Va_i < 3,284$	Medio
$3,284 \leq Va_i < 4,161$	Alto
$4,161 \leq Va_i \leq 5$	Muy alto

Tabla 22: Clasificación de la Valoración Ambiental (vulnerabilidad ambiental) para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá.

Fuente: Elaboración Propia.

El objeto de este epígrafe es valorar el estado de los elementos del medio frente a la dinámica del vertedero. La clasificación de cada uno de ellos se describe en detalle en el apartado *1.7.2.1.2 Descriptores ambientales* del presente informe. A continuación asignaremos el valor a cada uno de ellos.

VALOR DEL ÍNDICE DE RIESGO AMBIENTAL (IRA_i)	CLASIFICACIÓN
$0 \leq IRA_i < 0,1$	Muy bajo
$0,1 \leq IRA_i < 0,5$	Bajo
$0,5 \leq IRA_i < 1,5$	Medio
$1,5 \leq IRA_i < 3$	Alto
$3 \leq IRA_i \leq 5$	Muy alto

Tabla 23 Clasificación de los Índices de Riesgo Ambiental para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá.

Fuente: Elaboración Propia.

El objeto de este epígrafe es valorar el estado de los elementos del medio frente a la dinámica del relleno sanitario. La clasificación de cada uno de ellos se describe en detalle en el apartado *1.7.2.1.2 Descriptores ambientales* del presente informe. A continuación asignaremos el valor a cada uno de ellos.

VALOR DEL ÍNDICE DE INTERACCIÓN MEDIO VERTEDERO (IMV)	CLASIFICACIÓN
$0 \leq IMV < 31,5$	Muy bajo
$31,5 \leq IMV < 62,5$	Bajo
$62,5 \leq IMV < 125$	Medio
$125 \leq IMV < 250$	Alto
$250 \leq IMV \leq 500$	Muy alto

Tabla 24 Clasificación del Índice de Interacción Medio Vertedero adaptado a Panamá.

Fuente: Elaboración Propia.

3.7 DICTAMEN AMBIENTAL DEL RSCP

3.7.1 ELEMENTOS DEL MEDIO

El objeto de este epígrafe es valorar el estado de los elementos del medio frente a la dinámica del relleno sanitario. La clasificación de cada uno de ellos se describe en detalle en el apartado *3.6.2.1.2 Descriptores ambientales* del presente informe. A continuación asignaremos el valor a cada uno de ellos.

3.7.1.1 Aguas superficiales

Tal y como se observa en el mapa 1.5 del Análisis ambiental, en el interior de los límites del Relleno Sanitario solo discurren el cauce de una quebrada (Orden 4) y los cauces de cinco quebradas intermitentes (Orden 5).

Dichas quebradas intermitentes son afluentes del Río Mocambo (orden 2). Discurren rodeando al relleno sanitario. El punto más conflictivo es el de la quebrada que circula en las lindes del Relleno Sanitario y la barriada Kuna Nega por el uso que ésta población pueda hacer de estas aguas.

La valoración de las aguas superficiales según el método EVIAVE es la media de las tres variables siguientes, resultando un **V_a= 1,33.**

3.7.1.1.1 Usos del agua

En principio, el pequeño cauce de las quebradas que discurren por el RSCP hace que no existan usos asociados a las aguas que discurren por allí. Los ríos Cárdenas y Mocambo en los que desembocan las quebradas no tienen asociados ningún uso productivo, si bien son utilizados por la población.

Se puede consultar información en la siguiente web, contiene una nota de prensa y un video referente a los usos del agua (http://www.tvn-2.com/nacionales/rios-ciudad-focos-contaminacion_0_3976102480.html).

A_1= 5.

3.7.1.1.2 Tipo de masa de agua

En base a la información recopilada se extrae que el tipo de masa de agua es de tipo quebradas intermitentes de orden 4 y 5, así como el río Mocambo de orden 2.

A_2= 4

3.7.1.1.3 Presencia de especies animales o vegetales asociadas. Calidad de las aguas:

La inadecuada gestión de los lixiviados y pluviales en el relleno sanitario así como el vertido directo de residuos líquidos en las quebradas contribuye a la contaminación del recurso hídrico en los alrededores del relleno sanitario, detectándose fuertes olores y aguas contaminadas aguas abajo en los ríos Cárdenas y Mocambo asociados a la presencia de contaminantes del relleno sanitario. (http://impresa.prensa.com/panorama/Contaminacion-rio-Cardenas-MP_0_3991850849.html).

Por tanto la calidad de las aguas se puede considerar deficiente o mala por la alta concentración de lixiviados en las quebradas.

A_3=5

3.7.1.2 Aguas subterráneas

Las variables para determinar la calidad de las aguas subterráneas depende de estas dos variables: *Usos del agua* y *Calidad de las aguas*.

La valoración de las aguas subterráneas según el método EVIAVE es la media de las dos variables siguientes, resultando un **V_{as}= 2.**

3.7.1.2.1 Usos del agua

Según los análisis de la información facilitada por el cliente, el uso del agua (B1) entre todos los condicionantes descritos en la tabla del apartado *3.6.2.1.2. Descriptores ambientales* se define como el agua sin uso para el hombre ya que en la zona la población cercana se abastece con la red de agua y con las cisternas. Por lo tanto el valor de **B_1 =1**.

3.7.1.2.2 Calidad de aguas

A lo largo de los años que lleva explotándose el relleno sanitario se han ido realizando semestralmente análisis del agua subterránea en los piezómetros existentes tal y como recoge el PAMA. Los resultados de estas analíticas se han incluido dentro 3.2.5. Condiciones hidrogeológicas.

Los piezómetros 1, 2 y 4 presentan una menor contaminación de cloruros y nitratos, mientras que el número 2 tiene un episodio pasado (25/06/2015) en el que la cantidad de cloruros es superior a 250 mg/l. La peor calidad de las aguas se ha detectado en los piezómetros 3 y 6. El pozo número 3 se encuentra muy cercano al acúmulo de lixiviados lo que puede propiciar filtraciones hacia las aguas subterráneas, mientras que el piezómetro 6 ha sufrido una contingencia derivada del deslizamiento del dique de la etapa III Norte, manifestando los peores resultados en la muestra tomada el 18 de diciembre de 2015.

La secuencia temporal de los resultados de los análisis pone de manifiesto que se está dando un empeoramiento en la calidad de las aguas subterráneas.

La calidad de las aguas subterráneas se puede definir como aceptable, pues así lo ponen de manifiesto las analíticas que se realizan dentro del PAMA del relleno sanitario, por lo que el valor del factor del descriptor ambiental es **B_2=3.**

3.7.1.2.3 Atmósfera

La variable atmósfera se evalúa mediante el Índice de Calidad del Aire (ICA) Para valorar este elemento del medio se ha considerado solo el descriptor ambiental “Calidad del aire” (Ecuación 5), donde: Va: Valor Ambiental, C_1, se encuentra determinado por el Índice de Calidad del Aire (ICA).

La metodología EVIAVE concreta que si el punto de vertido se ubica dentro de una zona protegida, el valor ambiental del elemento atmósfera obtendrá el valor máximo. Dado que el relleno sanitario se sitúa muy próximo al Parque Nacional Camino de Cruces hacen que dicha variable tome el valor máximo. No obstante, existen encuestas realizadas a las poblaciones próximas **[OPERAC-492]** donde se expone que los olores procedentes de la degradación de la materia orgánica del RSCP son muy molestos. Por otra parte ninguna celda ha sido sellada pero se han construido algunos pozos en alguna de las celdas (denominadas etapas en CP) lo que facilita el aumento de emisiones de biogás.

Por lo consíguete la valoración de la variable atmósfera según las tablas es **C_1= 5**.

3.7.1.2.4 Suelo

El entorno edáfico del punto de vertido dependerá de los valores que se definen a continuación. El valor del suelo según el método EVIAVE es la media de las tres variables siguientes, resultando un **V_s= 2,33.**

3.7.1.2.5 Usos del suelo

Según los análisis de la información el Parque Nacional Camino de Cruces linda con el perímetro del RSCP, además según las exigencias del *Decreto Ejecutivo 275* en un entorno mínimo 2 Km del perímetro del relleno sanitario no debe haber zonas pobladas por lo tanto el uso del suelo del relleno sanitario se clasifica como no urbanizable **D_1= 1.**

3.7.1.2.6 Tipo de vegetación

Al igual que en el elemento anterior, dado que el relleno sanitario está situado próximo al Parque Nacional aquellas partes del relleno sanitario que no están explotadas están llenas de una vegetación natural rica y densa, por lo tanto el elemento se clasificación es de tipo: formaciones de arbolado denso que se corresponde a **D_2= 5.**

3.7.1.2.7 Cobertura vegetal

La cobertura vegetal existente en el RSCP se limita a zonas que están sin explotar cerca del bosque del Parque Nacional Las Cruces y la comunidad de Kuna Negra donde la vegetación es dispersa. El resto del predio sobre el que se asienta el relleno sanitario carece de una cubierta vegetal como consecuencia de la actividad de vertido que supone una constante ocupación de suelos y por tanto eliminación de la cubierta vegetal. Por lo tanto la cobertura vegetal es menor y se clasifica **D_3= 1.**

3.7.1.3 Salud

Tal y como se ha comentado en los apartado anteriores, el elemento que hace referencia a la salud posee la máxima cuantificación del valor Ambiental ya que relaciona varios factores como son: la contaminación de los cuerpos de agua superficial y subterránea, el estado de la atmósfera, la capacidad del sustrato edáfico; y que los trabajadores formales e informales que manipulan los residuos en el propio punto de vertido son expuestos directamente a las enfermedades o insalubridad. Por lo baja calidad de los elementos del medio y la alta exposición de los trabajadores a las enfermedades y la insolubilidad se considera la misma como: **V_{salud} =5**.

3.7.1.4 Flora y Fauna

Los rellenos sanitarios generan impactos negativos sobre la diversidad de individuos y poblaciones. La flora se ve altamente afectada por la emisión de gases, ya que la acumulación de gases como el CO_2 y el CH_4 en el suelo, generan ausencia de oxígeno, ocasionando ahogamiento de las raíces de las plantas.

En el caso de la fauna las amenazas se presentan en los cambios que se producen en el hábitat de diferentes especies, migración de especies nativas y la muerte por consumo de agentes tóxicos provenientes del vertido de los residuos.

3.7.1.4.1 Análisis del entorno del relleno sanitario

Colindante con Cerro Patacón se localiza el Parque Nacional Camino de Cruces. *El Parque Nacional Camino de Cruces*, colindante con el *Parque Nacional Soberanía*, es un parque nacional situado a 15 km al norte de la ciudad de Panamá. Fue creado en 1992 con el fin de conservar los ecosistemas y las especies de los bosques tropicales. Cuenta con una superficie de 4.000 hectáreas en forma que corredor. Se trata de un corredor que conserva tramos del antiguo camino de la época de dominación española, Camino Real, que unía los núcleos de población de Panamá y Nombre de Dios. Hoy sirve de unión entre los parques nacionales de Soberanía y Metropolitano.

El *Parque Nacional Soberanía* está situado a lo largo de la ribera este del Canal de Panamá y forma parte de su cuenca hidrográfica. Ocupa las provincias de Panamá y Colón y es una de las áreas protegidas del país de más fácil acceso, ubicada a sólo 25 kilómetros de la ciudad de Panamá. Con una extensión de 19,525 hectáreas, fue declarada zona protegida en 1980 mediante el Decreto Ejecutivo N°13 del 27 de mayo.

El *Parque Nacional Soberanía* cuenta con bosques tropicales húmedos y está localizado a sólo 20 minutos de la Ciudad de Panamá y 40 minutos desde Colón. Este parque es el hábitat de más de 1300 especies de plantas y 525 especies de aves. Además han sido identificadas 105 especies de mamíferos, 79 especies de reptiles y 55 de anfibios entre otros.

El Parque Nacional Soberanía forma parte del corredor biológico de áreas protegidas en la zona este del Canal de Panamá que también incluye el Parque Natural Metropolitano, el Parque Nacional Camino de Cruces y el Lago Gatún.

El *Parque Natural Metropolitano* abarca una extensión de 232 hectáreas. Este territorio es uno de los últimos refugios del casi desaparecido bosque seco tropical del Pacífico centroamericano, que entre sus características cuenta con la gran proporción de que sus árboles pierden las hojas durante la temporada seca.

La gran mayoría del terreno de Cerro Patacón carece de vegetación. Esto se debe lógicamente a la ocupación del mismo por parte de las infraestructuras e instalaciones que se han ido ejecutando a lo largo de los años de funcionamiento del Relleno Sanitario. Donde existe vegetación, es posible distinguir dos tipos de cobertura vegetal claramente diferenciados, pastizales de paja canalera y bosque secundario. ***No existe información sobre la presencia de especies florísticas en peligro de extinción o amenazadas*.**

En cuanto a la fauna en el entorno del RSCP ***no se identificaron especies endémicas en peligro de extinción***. No obstante, sí existen ***especies potencialmente amenazadas en el entorno del Parque Nacional*** *y que pueden ingresar al relleno*, las cuales se enlistan a continuación:

- *Perico* (Brotogeris jugularis) considerado por la Resolución Nº AG - 0051-2008 como Vulnerable e incluido en el apéndice 2 de CITES.
- *Ermitaño colilargo* (Phaethornis superciliosus) considerado por legislaciones nacionales (Resolución Nº AG - 0051-2008) como Vulnerable e incluido en el apéndice 2 de CITES.
- *Colibrí ventrinivoso* (Amazilia edward) considerado por la Resolución Nº AG - 0051-2008 como Vulnerable e incluido en el apéndice 2 de CITES.
- *Güichichi* (Dendrocygna autumnalis), considerado como Vulnerable por las leyes nacionales y la UICN, y se encuentra en el apéndice 3 de CITES.

- *Caimán o babillo* (Caiman crocodilus fuscus) considerado por legislaciones nacionales (Resolución Nº AG - 0051-2008) como Vulnerable, de Bajo Riesgo (LR) por la UICN e incluida en el apéndice II de CITES.
- *Tortuga resbaladora/jicotea* (Trachemys scripta) considerada por las legislaciones nacionales (Resolución Nº AG - 0051-2008) como Vulnerable y de Bajo Riesgo (LR) por la UICN.

La metodología EVIAVE ha sido modificada recientemente por la Dra. Arrieta Loyo para incluir las variables de Flora y Fauna en la adaptación de la metodología EVIAVE a Colombia. La riqueza natural de Panamá y la proximidad del RSCP al Parque Nacional Camino de Cruces hacen idónea la inclusión de esta variable.

Para establecer los valores ambientales se propone establecer los descriptores ambientales basándose en los indicadores de número de especies amenazadas propuesta por la IUCN de usar como indicador el índice de la Lista Roja, el cual es considerado como el sistema más autorizado y objetivo para la clasificación de las especies por su riesgo de extinción.

Partiendo de la metodología modificada EVIAVE la presencia de Flora y Fauna en la evaluación de los rellenos sanitarios debe seguir la clasificación descrita en apartado *3.6.2.1.2.Descriptores ambientales.*

3.7.1.5 Flora

En base a la información analizada y según la tabla C*aracterísticas y cuantificación consideradas para determinar los descriptores de especies amenazadas flora* las especies amenazadas se encuentran entre 1- 5 por lo tanto el valor ambiental para la flora es bajo, por tanto la $\boldsymbol{eV_{Fl} = G_1}$ **siendo** $\mathbf{G_1 = 1}$.

3.7.1.6 Fauna

En base a la información analizada y según las tablas C*aracterísticas y cuantificación consideradas para determinar los descriptores de especies amenazadas flora y fauna* y Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales de fauna el valore de $\mathbf{eV_{wi}=F1+F2/2}$ es de **1,5.**

En cuanto a las especies amenazadas en el área de influencia tal y como se ha descrito en el aparatado anterior existen seis especies de fauna silvestre potencialmente amenazadas, por lo tanto el valor que toma el descriptor es de **F1 = 2.**

La calidad del hábitat se evalúa en función del *Índice de la Vegetación Remanente* (**IVR**) definido en la *"Tesis Doctoral Modificación de la Metodología EVIAVE bajo el contexto Técnico y jurídico de Colombia (Granada 2016)"* y clasificado según la tabla *Características y cuantificación consideradas para determinar los descriptores ambientales de fauna.* Tras su análisis se define que la calidad del hábitat es de transformación baja **IVR**>70, por lo tanto el valor que se le asigna a la **F2=1.**

3.7.2 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES DEL RELLENO SANITARIO

El presente punto tiene por objeto el estudio y análisis de las diferentes variables de relleno sanitario confrontadas a la realidad existente en el RSCP, su diseño y operación.

3.7.2.1 Asentamiento de la masa de residuo

Existe un conjunto de causas que contribuyen a provocar asentamientos en la masa de residuos, entre las que se encuentran: la composición de los residuos, la disolución de la basura en el lixiviado, la incompleta compactación del residuo, movimiento de pequeñas partículas en grandes huecos creados por cambios biológicos y físico-químicos y fuegos superficiales, los cambios en la manera de colocar el residuo y de compactarlo, las cargas verticales y la carga del material de construcción y estructuras erigidas en el relleno sanitario.

Estos asentamientos pueden tener efectos devastadores en la integridad de algunas estructuras rígidas en el relleno sanitario, como el fracaso estructural de las construcciones, la rotura de superficies en la cobertura final, daños en los sistemas de drenaje superficiales y en los sistemas de tuberías de recolección de gas y lixiviados.

Por todo lo indicado, se trata de una variable de explotación, que afecta a todos los elementos del medio.

La medida del rango y magnitud del asentamiento de un relleno sanitario no es sencilla de evaluar, por lo que consideran las siguientes situaciones:

a) Existen métodos in situ para aceleración de la degradación de la masa de residuos.
b) Existen controles geotécnicos anuales, según las directrices indicadas en la Directiva 31/99/CE, es decir, un mínimo de uno anual.
c) No se observan depresiones en la cobertura final.
d) No se observan daños en los sistemas de drenaje superficiales, de recogida de gases y/o de recogida de lixiviados, si existen.
e) No se observa adelgazamiento del espesor original.
f) No se detecta la incompleta compactación del residuo.

La clasificación de esta variable se lleva a cabo a partir de lo establecido en EVIAVE, de acuerdo a lo que se recoge en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Asentamiento	Muy alto	Se cumplen sólo una o ninguna de las situaciones c), d), e) y f), independientemente del cumplimiento de las dos primeras.	Muy alta	5
	Alto	Se cumplen dos de las situaciones c), d), e) y f), independientemente del cumplimiento de las dos primeras.	Alta	4
	Medio	Se cumplen tres de las situaciones c), d), e) y f), independientemente del cumplimiento de las dos primeras.	Media	3
	Bajo	Se cumplen todas las situaciones de la lista anterior, a excepción de la a)	Baja	2
	Muy bajo	Se cumplen todas las situaciones de la lista anterior.	Muy baja	1

Tabla 25 Clasificación del asentamiento del residuo según EVIAVE.

Fuente: Elaboración Propia a partir de EVIAVE.

De acuerdo a la documentación revisada (ver tabla del Apéndice III) se analiza cada uno de los componentes que forman parte de los asentamientos de masas de residuos. Dicho análisis de la documentación se realiza para dar cumplimiento a las condiciones que establecen la variable. A continuación se analiza la información:

- La composición de los residuos. Información procedente del documento **[OPERAC-561]** donde se han analizado residuos de las diferentes zonas (celdas) de Cerro Patacón obteniéndose diferentes resultados en cada una de las zonas. Se ha establecido una media porcentual de la materia orgánica de un 12,93 % lo cual representa un bajo ingreso de los residuos orgánicos al relleno sanitario.
- La disolución de la basura en el lixiviado. Según el análisis procedente del documento **[OPERAC-561]** del tipo de basura en Cerro Patacón se observa que dada la baja cantidad de residuos orgánico debería existir bajo nivel de disolución de basuras en lixiviado. Analizando el documento **[OPERAC-486]** de auditoría ambiental se conforma que actualmente las instalaciones de Cerro Patacón no cuentan con sistema de agua potable; como ya hemos mencionado, recibe todo tipo de desechos (hospitalarios, industriales y lodos, aguas residuales de la fosas sépticas, entre otros); el sistema de manejo de lixiviados es deficiente y no existe un sistema de monitoreo de aire, calidad de aguas subterráneas y suelo. En el mismo documento en la *"Sección 11 " Identificación, evaluación y caracterización de aspectos e impactos ambientales y riesgos a la seguridad y salud ocupacional relacionados con las actividades de relleno"* especifica que el derrame de los lixiviados se produce en los siguientes casos; entrada de los camiones, proceso de pesas y disposición de desechos, afectada de una forma significativa /ALTA la calidad del suelo y calidad de agua.

- La incompleta compactación del residuo. En la información extraída del Plan de trabajo final del 2008 **[OPERAC-515]** se hace referencia que la las actividades de extendido y **compactación** de los residuos se realizarán mediante el equipo de extendido con bulldozer D7 y compactadores CAT 826H. Analizando la información de la auditoría la obligatoria [**OPERAC-486]** una vez que la compactación se realiza mediante tractores y que se trabaja bajo el sistema de bloque para maximizar la operación, se hace referencia que durante los periodos de lluvias la compactación y cubrición se convierte un factor limitante ya que no todas las veces hay oportunidad de cubrir los desechos.
  Además existe un informe de estabilidad realizado por Urbalia en 2012, basado en aproximaciones teóricas aplicables para el desarrollo de estudios geotécnicos en relleno sanitarios aun cuando la determinación de parámetros indicativos de condiciones reales de presión de poros, se debe hacer mediante la instrumentación geotécnica del relleno sanitario disponible en el infomre **[OPERAC-564],** según el resultado del análisis se establece que laEtapa I y II del relleno sanitario se consideran estables bajo condiciones estáticas y dinámicas, lo que garantiza su optimización.

- Movimiento de pequeñas partículas en grandes huecos creados por cambios biológicos y físico-químicos. Existen datos de densidades para la Etapa II y Etapa III disponibles en documento **[OPERAC-564]** en los cueles a modo de tablas de datos se aprecia la variación en varios años obtenido en las últimas mediciones unas densidades de hasta 1.07 para la Etapa II y 0,97 para la etapa III.

- Fuegos superficiales. Se han producido varios incendios (superficiales y subsuperficiales). El último de significancia tuvo lugar durante el 19 de marzo de 2013 en la etapa 2 del relleno sanitario **[OPERAC-326]**
  Del informe del incendio se extraen las siguientes conclusiones sobre el estado de la Etapa I y II:
  - Necesidad de revisar la topografía y adecuar la elevada pendiente de los taludes.
  - Ausencia de chimeneas y sistema de captación de lixiviados.
  - Existencia de residuos sin compactar y cubrir.
  - Conducciones sin empalme.
  - Ausencia de cunetas de coronación y flujos de agua superficial que dan lugar a infiltraciones.

- Los cambios en la manera de colocar el residuo y de compactarlo. No se ha encontrado información al respecto.

- Las cargas verticales y la carga del material de construcción. Según la información extraída del **[OPERAC-515]** el tipo de relleno sanitario se realiza en forma de sistema denominado “contra talud" o "servicio de cato de hueco extendido hacia abajo". Mediante este sistema los desperdicios son descargados a 10 metros del canto de talud y a continuación son distribuidos, incorporados y compactados en el canto del vuelco extendido mediante compactadoras, las que van formando la plataforma desde abajo.
  El cauce del llenado se efectuará por capas a alturas de incorporación de 3 m., con una cubrición de tierras de 0.3 m.

Las máquinas compactadoras son de gran tonelaje, diseñadas especialmente para el extendido y compactación de los R.S.U., equipados con una gran hoja frontal de empuje con la que desplazan la masa de residuo hasta el frente de avance de la plataforma de vertido donde lo extienden. Con esta mecánica van formando la tongada de residuos, a la vez que compactan los residuos. Inmediatamente después del extendido y compactación de los residuos, una vez alcanzada la altura deseada del día, se procede a su cubrición con una capa de tierra de 30 cm. de espesor, para lo que se dispone de un equipo de movimiento de tierra. Las tierras de cubrición se obtienen del propio relleno sanitario, aprovechando ésta acción para realizar el movimiento de tierras de la construcción de la siguiente celda de vertido, con lo que el único coste económico se produce por el coste horario de las máquinas utilizadas en la extracción y se minimiza el coste del movimiento de tierras en la construcción de las futuras celdas de explotación.

El Articulo 14 del Decreto 275 indica como requerimiento la obligatoriedad de colocar muros de contención espaciados de 30 a 40 metros en el frente de trabajo, que faciliten la compactación de los residuos.

De la información analizada y del trabajo de campo se puede concluir lo siguiente en cuanto al grado de cumplimiento en las condiciones indicadas:

a) No existen métodos in situ para aceleración de la degradación de la masa de residuos como por ejemplo empleo de técnicas de degradación aeróbica: aporte de humedad, oxígeno y nutrientes para sustentar el crecimiento de los microorganismos anaeróbicos.
b) No existen controles geotécnicos anuales, según las directrices indicadas en la Directiva 31/99/CE, es decir, un mínimo de uno anual.
c) Se observan depresiones en la cobertura final.



Ilustración 28. Se observa acumulación de agua en las pequeñas depresiones de la superficie

Fuente: Elaboración propia trabajo de campo junio 2016

d) Se observan daños en los sistemas de drenaje superficiales, de recogida de gases y/o de recogida de lixiviados, si existen.
e) Se observa adelgazamiento del espesor original.
f) Se detecta la incompleta compactación del residuo.

Es decir, no se cumple ninguna de las condiciones exigidas para el correcto asentamiento de la masa de residuos.

En consecuencia la variable Asentamiento se clasificará como Muy alta, por lo que se procederá a su clasificación Muy alta, con C_j=5.

3.7.2.2 Características hidrogeológicas

El riesgo de contaminación de las aguas subterráneas frente a la contaminación, puede obtenerse a partir de mapas hidrogeológicos y de vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos derivados. Esta variable

pretende identificar las características que poseen los acuíferos cercanos al lugar de vertido, así como valorar su vulnerabilidad frente a la contaminación que produce la emisión de lixiviados. Se trata, por tanto, de una variable de ubicación que afectará a las aguas subterráneas.

La metodología EVIAVE utiliza, para establecer la clasificación de la variable, el método GOD, que determina la vulnerabilidad del acuífero como una función de: la profundidad de la capa freática o techo del acuífero confinado, el tipo de ocurrencia del agua subterránea y las características, en términos de litología y grado de consolidación, de los estratos de la zona saturada. A partir de estos factores se calcula el *Índice de Vulnerabilidad* (**I.V**), como producto de los tres parámetros identificados, de acuerdo a la expresión siguiente:

I.V=G x O x D

En esta expresión,

G, es el índice por condición de confinamiento del acuífero u ocurrencia del agua subterránea. Se calcula a partir de la Tabla siguiente:

Ocurrencia del agua subterránea	Índice (G)
Ninguno	0.0
Surgente o artesiana	0.0
Confinada	0.2
Semi-confinada	0.4
Libre o freática (no confinada)	0.6
Subválvea o freática aflorante (no confinado)	1.0

Tabla 26 Ocurrencia del Agua subterránea e índice por condición de confinamiento del acuífero.

Fuente: Elaboración Propia

O, es el substrato litológico en términos de grado de consolidación y características litológicas. Se calcula a partir de la tabla siguiente:

No consolidadas Sedimentos	Estratos sobreyacentes Consolidadas		Índice (O)
	Rocas porosas	Rocas densas	
Argil			0.3
Suelos residuales			0.4
Limos aluviales, loess, till glacial	Arcillas, lutitas, pizarras		0.5
Arenas y gravas aluviales	Limolitas, tobas volcánicas	Formaciones ígneas/metamórficas y volcánicas antiguas	0.6

No consolidadas Sedimentos	Estratos sobreyacentes Consolidadas		Índice (O)
	Rocas porosas	Rocas densas	
Arena eólica	Areniscas, tobas volcánicas	Formaciones ígneas/metamórficas y volcánicas antiguas	0.7
Gravas coluviales	Calizas blandas, calcarenitas	Lavas recientes	0.8
	Calizas blancas, calcarenitas	Caliche y otras y calizas duras	0.9
		Caliche y otras y calizas duras	1.0

Tabla 27: Substrato litológico en términos de grado de consolidación y características litológicas.

Fuente: Elaboración Propia

D, es el índice de profundidad del nivel del agua o techo del acuífero confinado. Se determina a partir de la Tabla siguiente:

Profundidad agua subterráneas	Índice (D)
> 100 m	0.60
20 - 100 m	0.70
5 - 20 m	0.80
< 5 m	0.90

Tabla 28: Índice de profundidad del nivel del agua o techo del acuífero confinado.

Fuente: Elaboración Propia

Se observan dificultades para aplicar este método, por falta de datos. Por este motivo se ha considerado la necesidad de establecer unos criterios de clasificación diferentes a los establecidos en la metodología EVIAVE original. Para ello se tendrán en cuenta los requisitos establecidos en la Directiva europea 31/99, para la eliminación de residuos en relleno sanitario, un documento de trabajo que pretendió desarrollar el RD 1481/2001, y los requisitos establecidos en el Decreto Ejecutivo 275/2004 de Panamá que aprueba las Normas de los rellenos sanitarios, con capacidad mayor o igual a trescientas toneladas métricas por día, de residuos sólidos no peligrosos. Estos requisitos son los siguientes:

- De acuerdo a lo establecido en la Directiva Europea 31/99 relativa al vertido de residuos y el RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en relleno sanitario,

el vaso de vertido deberá ubicarse sobre una barrera geológica natural de, al menos, 1 metro de espesor y una K≤10^{-9}m/s

- El Decreto 275/2004 (Art. 8.3) establece que el relleno sanitario debe ubicarse en localizaciones con el nivel freático a una profundidad ≥ 2 metros y una K≤10^{-9}m/s.

Con la finalidad de considerar los criterios indicados, se definirán los siguientes requisitos hidrogeológicos para considerar adecuada la ubicación de un relleno sanitario:

- Barrera geológica natural con una K≤10^{-9}m/s y un espesor mínimo de 1 m.
- Nivel freático a una profndidad ≥ 2 metros.

A efectos de la clasificación de esta variable, y en base a las características establecidas para la ubicación de rellenos sanitarios, desde el punto de vista hidrogeológico, se considerarán los criterios recogidos en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Características hidrogeológicas	Muy deficiente	El vaso de vertido se ubica en una localización que no cumple con ninguna de las características indicadas en la condición Muy adecuada.	Muy alta	5
	Deficiente	El vaso de vertido se ubica en una localización que cumple con las siguientes características: • Barrera geológica natural que no cumple con el requisito de permeabilidad de una K≤10^{-9}m/s • Nivel freático a una profundidad ≥ 2 metros.	Alta	4
	Regular	El vaso de vertido se ubica en una localización que cumple con las siguientes características: • Barrera geológica natural con una K≤10^{-9}m/s • Espesor mínimo de la barrera geológica natural 1 m. • Nivel freático a una profundidad < 2 metros.	Media	3
	Adecuada	El vaso de vertido se ubica en una localización que cumple con las siguientes características: • Barrera geológica natural con una K≤10^{-9}m/s • Espesor de la barrera geológica natural menor de 1 m. • Nivel freático a una profundidad ≥ 2 metros.	Baja	2
	Muy adecuada	El vaso de vertido se ubica en una localización que cumple con las siguientes características: • Barrera geológica natural con una K≤10^{-9}m/s • Espesor mínimo de la barrera geológica natural 1 m. • Nivel freático a una profundidad ≥ 2 metros.	Muy baja	1

Tabla 29: Criterios hidrogeológicos a tener en cuenta para la ubicación de un relleno sanitario.

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo al "Estudio sobre el Plan de Manejo de los Desechos Sólidos para la Municipalidad de Panamá en la República de Panamá" **[OTROS-016],** las condiciones geológicas del lugar muestran que la parte superior está formada por limo y/o arcilla y la parte subyacente por roca meteorizada. Además, las pruebas de permeabilidad in situ llevadas a cabo para dicho estudio concluyeron que existe una baja permeabilidad en los terrenos de Cerro Patacón, llegando a ser cuantificada entre 10^{-7} y 10^{-8} m/seg. No obstante, la capa de basamento consiste en rocas meteorizadas y existen fisuras que permiten el movimiento de agua. Por lo indicado no se cumpliría el requisito de permeabilidad en el vaso de vertido.

En cuanto al nivel freático, hay datos de piezómetros que localizan la profundidad del nivel freático a diferentes profundidades, entre 0,8 y 2,90 metros; por tanto no se cumplía la restricción de profundidad de nivel freático.

En consecuencia se asigna a la variable características hidrogeológicas la condición Muy deficiente, lo que implica una clasificación Muy alta, con C_j=5.

3.7.2.3 Cobertura final

Una vez finalizada la vida útil del relleno sanitario, se diseñará una cobertura final cuya finalidad es minimizar la producción de lixiviado, su inestabilidad, la contaminación hídrica, migración de gases y olores de forma incontrolada. Esta variable afecta a todos los elementos del medio.

Esta variable sólo se considerará si hay frentes de trabajo ya cerrados, y se trata de una variable de explotación que afectará a todos los elementos del medio. No debe confundirse con la cobertura diaria, cuya evaluación se hace mediante la variable denominada ***Material de cobertura.***

A la hora de diseñar la cobertura final de un relleno sanitario, tradicionalmente, se han distinguido dos sistemas, el denominado *mixto*, que pretende cumplir con requisitos más estrictos definidos en normativas como la Directiva 31/99/CE, su trasposición a la normativa española en el Real Decreto 1481/2001, y el documento técnico para su desarrollo. En el caso del relleno sanitario de residuos no peligrosos, con un porcentaje importante de materia orgánica, este sistema suele incluir diferentes capas de materiales entre las que se encuentran:

- Capa de regularización. Debe tener, al menos, un espesor de 0,5 m.
- Capa drenante de gases.
- Barrera impermeable de naturaleza mineral con un espesor mínimo de 50 cm y con $K \leq 10^{-9}$ m/s.
- Capa de drenaje. Consistirá en un nivel drenante continuo protegido por un geotextil filtrante o por una capa de material granular, de un grosor mínimo de 0,5 m en el Decreto 1481/2001, con gravas de una permeabilidad igual o superior a 10^{-3} m/s.
- Revestimiento artificial para impermeabilización. Es recomendable, pero no exigible Estará constituida por compuestos geosintéticos con geotextil de protección.

- Cobertura final de tierra con un espesor de, al menos, 1 metro.
- Finalmente la capa de sellado deberá tener una pendiente del 2%, hacia el exterior del relleno sanitario.

El otro sistema, conocido como *sistema mínimo de cobertura*, presenta unas características destinadas a cubrir las mínimas necesidades de aislamiento de la masa de residuos; su implantación es económicamente más factible, pero no siempre es aceptada, en función del marco legal existente en los diferentes países. Se trata, básicamente, de la implantación de una única capa de cobertura final con características franco arcillosas, de 60 cm de espesor.

El Decreto Ejecutivo 275 establece, en el caso de Panamá, los requisitos para el Plan de Clausura, que debe contemplar, como mínimo (artículo 14), la instalación de una cobertura final diseñada para minimizar la infiltración y la erosión. La cobertura final del relleno deberá cumplir los siguientes requisitos, que se corresponden con un sistema de cobertura mínimo:

- Capa de arcilla compactada de 0.6 m o geomembrana impermeable de polietileno de 45 mils, de 1.5 mm de espesor, que permita el crecimiento de la vegetación típica y con una inclinación del 2% que impida el ingreso de aguas pluviales a los residuos.
- Las caras laterales de los rellenos deberán tener pendientes inferiores al 30%, con el fin de evitar deslizamientos de la capa compactada por efecto de las escorrentías.
- La superficie final del relleno sanitario deberá tener una pendiente del 2% para evitar los efectos de la escorrentía.

Para clasificar la variable se ha optado por considerar las características de los requisitos establecidos en el Decreto Ejecutivo 275/2004 panameño. El resultado se recoge en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Cobertura final	Muy deficiente	La cobertura final consiste únicamente en una capa de tierra u homogeneización.	Muy alta	5
	Deficiente	La capa de cobertura consiste en una capa de arcilla compactada, con un espesor menor de 0.6 m, pudiendo presentar o no una pendiente del 2%, hacia el exterior del relleno sanitario.	Alta	4
	Regular	La capa de cobertura final cumple, como mínimo, los siguientes requisitos, sin llegar a cumplir los establecidos en la clasificación Adecuada: • Capa de arcilla compactada de 0.6 m o geomembrana impermeable de polietileno de 45 mils, de 1.5 mm de espesor, que permita el crecimiento de la vegetación típica	Media	3

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
		• Pendiente de la capa de sellado del 2%, hacia el exterior del relleno sanitario.		
	Adecuada	La capa de cobertura final cumple, como mínimo, los siguientes requisitos, sin llegar a cumplir los establecidos en la clasificación Muy adecuada: • Capa de regularización, con un espesor de, al menos, 0,5 m. • Barrera impermeable de naturaleza mineral con un espesor mínimo de 50 cm y con $K \leq 10^{-9}$ m/s. • Capa de drenaje. Consistirá en un nivel drenante continuo protegido por un geotextil filtrante o por una capa de material granular, de un grosor mínimo de 0,5 m en el Decreto 1481/2001, con gravas de una permeabilidad igual o superior a 10^{-3} m/s. • Cobertura final de tierra, con un espesor de, al menos 1 metro. • Pendiente de la capa de sellado del 2%, hacia el exterior del relleno sanitario.	Baja	2
	Muy adecuada	La capa de cobertura final cumple los siguientes requisitos: • Capa de asentamiento u homogeneización, con un espesor de, al menos, 0,5 m. • Capa drenante de gases. • Barrera impermeable de naturaleza mineral con un espesor mínimo de 50 cm y con $K \leq 10^{-9}$ m/s. • Capa de drenaje. Consistirá en un nivel drenante continuo protegido por un geotextil filtrante o por una capa de material granular, de un grosor mínimo de 0,5 m en el Decreto 1481/2001, con gravas de una permeabilidad igual o superior a 10^{-3} m/s. • Cobertura final de tierra, con un espesor de, al menos 1 metro. • Pendiente de la capa de sellado del 2%, hacia el exterior del relleno sanitario.	Muy baja	1

Tabla 30: Clasificación de la cobertura del suelo considerando los requisitos establecidos en el Decreto Ejecutivo 275/2004 panameño..

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la documentación proporcionada de la **Auditoría Ambiental Obligatoria "Relleno Sanitario de Cerro Patacón Mayo 2007"[OPERAC-486]** en la que se recomienda que la cobertura final debería tener una capa de material de 0,60 metros de arcilla compactada o geomembrana impermeable de polietileno de 45mils, y el análisis de campo del relleno sanitario Cerro Patacón, se puede concluir la no existencia de ningún frente de trabajo cerrado con cobertura final, sólo se hace alusión a las labores de cobertura diaria. Además en el documento [OPERAC-598] que muestra la información de las actas de informes de seguimiento del MINSA para las etapas 1 y 3 en las que refleja: que en los desechos hospitalarios existe bolsas sin protección y a cielo abierto colocados fuera de la fosa, en los comunes existen zonas con o sin cobertura.

En consecuencia la variable cobertura final se clasificará como Muy Deficiente, por lo que se procederá a su clasificación Muy alta, con C_j=5.

3.7.2.4 Compactación

La compactación es una práctica habitual en rellenos sanitarios desde hace décadas. Consiste en comprimir o reducir el volumen de los residuos sólidos depositados con el fin de alargar la vida del relleno sanitario, además de fijar los residuos para evitar migraciones, problemas de estabilidad, reducir la producción de biogás y lixiviado, así como la aparición de animales, insectos, etc.

Esta variable, relacionada con el nivel de explotación del relleno sanitario, afectará a todos los elementos del medio.

Para clasificar la variable, EVIAVE ha tenido en cuenta dos aspectos: nivel de compactación alcanzado por los residuos en el relleno sanitario y calidad de la explotación.

Desde el punto de vista del nivel de compactación alcanzado por los residuos, EVIAVE clasifica los rellenos sanitarios de acuerdo a los siguientes valores:

- Baja densidad < 500 kg/m^3
- Media densidad 500-800 kg/m^3
- Alta densidad 800-1200 kg/m^3
- Alta densidad en balas < 1200 kg/m^3

Desde el punto de vista de la calidad de la explotación, se establecen tres niveles de explotación, de acuerdo a lo indicado a continuación:

- Se considera que la ***explotación es adecuada*** si:
  - No existen balsas superficiales
  - No se observan grietas en el material de cobertura

- No se observan asentamientos pronunciados
- No se observa la inclinación de chimeneas de extracción de gas
- No se observa una cantidad apreciable de aves
- La maquinaria se mueve sin dificultad sobre los residuos

- Se considera que la ***explotación es mediocre*** si se cumplen entre 3 y 5 de los criterios indicados anteriormente.
- Se considera que la ***explotación es deficiente***, si se cumplen menos de 3 de los criterios indicados anteriormente.

El Decreto Ejecutivo 275, en sus artículos 25 y 26, recoge que la densidad que deben alcanzar los residuos compactados, oscilará entre 600 y 1000 kg/m3, para su explotación en área, trinchera o zanja. Estos valores se corresponden con las clasificaciones de media y alta densidad, desde el punto de vista del nivel de compactación.

Dado que el nivel de compactación es lo que va a definir la clasificación de la variable, en este caso no afecta la consideración incluida por el Decreto Ejecutivo 275. Por tanto se mantienen los criterios establecidos por EVIAVE para clasificar esta variable, y que se recogen en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Compactación	Nula	Se cumple uno de los requisitos siguientes: • No hay labor alguna de compactación en el relleno sanitario • Se trata de un relleno sanitario explotado en área, trinchera o zanja, de baja densidad con un nivel de explotación regular. • Se trata de un relleno sanitario explotado en área, trinchera o zanja, de media densidad con un nivel de explotación deficiente.	Muy alta	5
	Baja	Se cumple uno de los requisitos siguientes: • Se trata de un relleno sanitario explotado en área, trinchera o zanja, de alta densidad con un nivel de explotación deficiente. • Se trata de un relleno sanitario explotado en área, trinchera o zanja, de media densidad con un nivel de explotación regular.	Alta	4

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
		• Se trata de un relleno sanitario explotado en área, trinchera o zanja, de baja densidad con un nivel de explotación adecuado.		
	Media	Se cumple uno de los requisitos siguientes: • Se trata de un relleno sanitario en balas con un nivel de explotación deficiente. • Se trata de un relleno sanitario explotado en área, trinchera o zanja, de alta densidad con un nivel de explotación regular. • Se trata de un relleno sanitario explotado en área, trinchera o zanja, de media densidad con un nivel de explotación adecuado.	Media	3
	Alta	Se cumple uno de los requisitos siguientes: • Se trata de un relleno sanitario en balas con un nivel de explotación regular. • Se trata de un relleno sanitario explotado en área, trinchera o zanja, de alta densidad con un nivel de explotación adecuado.	Baja	2
	Muy alta	Se cumple uno de los requisitos siguientes: • Se trata de un relleno sanitario en balas con un nivel de explotación adecuado. • Se trata de un relleno sanitario explotado en área, trinchera o zanja, de alta densidad con un nivel de explotación adecuado.	Muy baja	1

Tabla 31: Clasificación del nivel de compactación considerando los requisitos establecidos en EVIAVE

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la documentación proporcionada se puede considerar que:

- Se trata de un relleno sanitario explotado en área, información extraída del **[OPER-516]** ***Plan de Trabajo (PTF) Tomo 2/3.***
- De acuerdo al nivel de compactación alcanzado, se clasifica como de alta densidad, ya que, según datos de densidad de los residuos, la compactación media es superior a 1000 kg/m^3, información extraída de la tablas de datos de compactación de los residuos con fecha 2015-2016 perteneciente a la documentación de **[OPERAC-563].**

- El nivel de explotación es mediocre, ya que se observan grietas y rebusca de aves tal y como se puede observar en las fotos



Ilustración 29. Evidencias de rebusca de aves y grietas.

Fuente: Elaboración propia trabajo de campo junio 2016

En consecuencia la variable compactación se clasificará como Media, por lo que se procederá a su clasificación Media, con C_j=3.

3.7.2.5 Control de biogás

El gas de relleno sanitario es resultado de reacciones bioquímicas de la masa de vertido. La composición y cantidad de gas depende, especialmente, de la composición de los residuos, el tiempo que llevan depositados, así como el sistema de explotación del biogás. Su composición, en la que están presentes el metano, CO_2, en mayor proporción, y los oligogases, en menor porcentaje, hacen que este biogás presente riesgos para la atmósfera, suelo y salud.

En consecuencia es necesario llevar a cabo una correcta gestión de los mismos, que incluirá su recogida, tratamiento y control ambiental. Esta gestión debe llevarse a cabo de tal forma que se reduzca al mínimo el daño o deterioro del medio ambiente y el riesgo para la salud humana. En rellenos sanitarios sin aprovechamiento energético de los gases, el control se realizará en sus puntos de emisión o quema. Las características del diseño del sistema, así como la frecuencia de toma de muestras y análisis vendrán establecida por la legislación vigente.

Para clasificar la variable se tendrán en cuenta las siguientes características del sistema de gestión para el control de biogás:

a) Sistema de extracción de gases

Consiste, básicamente, en una capa de venteo formada por materiales de grado medio, materiales porosos o geosintéticos de característica equivalente de 30 cm de espesor, localizada entre la capa impermeable y la capa de residuos; la salida al exterior de los gases puede conseguirse empleando tuberías con disposición lateral a lo largo de la capa de venteo que conduzcan los gases que asciende vertical y lateralmente. Cuando se empleen conducciones verticales, deberá minimizarse el número, ya que pueden deteriorarse fácilmente y acabar doblándose en la parte superior.

La metodología EVIAVE prevé, a partir de normativa utilizada como referencia, la existencia de una red de chimeneas para la correcta captación y evacuación de los gases de fermentación para los depósitos controlados con un contenido en materia orgánica superior al 15%. No se especifican criterios de diseño específicos.

En los artículos 14 y 25 del Decreto Ejecutivo 275, por el que se aprueban las normas de los rellenos sanitarios, con capacidad mayor o igual a trescientas toneladas por día, de residuos no peligrosos en Panamá, se recogen las características que debe tener el sistema de colección de gases, que estará formada por una línea de ventilación o chimeneas, que pueden ser de tuberías o piedras colocadas sobre un soporte que vayan creciendo verticalmente, desde el fondo, conforme a la altura del relleno, teniendo en cuenta los siguientes criterios de diseño:

- Separación entre chimeneas, de 20 a 50 metros. Nunca superior a 50 metros.
- Diámetro de las chimeneas entre 0.30 y 0.50 metros.
- Las chimeneas deberán prolongarse, por lo menos, 0.50 metros sobre el nivel superior del relleno, con tuberías de un diámetro no menor a 0.10 metros y de un material resistente.

Al no existir en EVIAVE criterios específicos relativos al diseño de los sistemas de colección de gases, y tener referencia en el Decreto Legislativo 275, se considerarán como referencia éstos criterios a efectos de considerar que el sistema de colección es adecuado.

b) Sistema de tratamiento del biogás recolectado

Los gases recolectados deberán ser gestionados, bien mediante su evacuación directamente al medio, o proceder a su quema o aprovechamiento energético, antes de su salida al exterior.

c) Control ambiental de los sistemas implantados

El mantenimiento y control de las instalaciones de captación y tratamiento de gases deberá cumplir con las siguientes características:

- *De acuerdo a lo establecido en la metodología EVIAVE*
  - En fase de explotación, se deberán medir con una frecuencia mensual, las emisiones potenciales de gas y presión atmosférica, incluyendo, entre otros, CH_4, CO_2, O_2, H_2S y H_2.
  - En fase de mantenimiento, estas medidas se llevarán a cabo cada seis meses.

Al no existir en la normativa panameña criterios específicos relativos al monitoreo de los gases producidos, se considerarán los establecidos por EVIAVE.

Con la finalidad de considerar los criterios de diseño establecidos en el Decreto Ejecutivo 275, se ha modificado la clasificación de la variable a partir de lo establecido en EVIAVE, de acuerdo a lo que se recoge en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Control gases	Nulo	No hay recogida, tratamiento, aprovechamiento, ni mediciones de emisiones.	Muy alta	5
	Bajo	• El relleno sanitario posee sistemas de colección de gases que no cumplen con los criterios establecidos por el Decreto Ejecutivo 275, de Panamá, o bien presenta un inadecuando mantenimiento. • Los gases no se queman antes de su salida al exterior, ni se aprovechan energéticamente, sino que salen directamente al exterior. • No existe un control ambiental, de acuerdo a los criterios y a las frecuencias establecidas por EVIAVE.	Alta	4
	Medio	• El relleno sanitario posee sistemas de colección de gases de acuerdo a los criterios establecidos por el Decreto Ejecutivo 275, de Panamá. • Los sistemas de colección de gases presentan buen nivel de mantenimiento. • Los gases no se queman antes de su salida al exterior, ni se aprovechan energéticamente, sino que salen directamente al exterior. • No existe un control ambiental, de acuerdo a los criterios y a las frecuencias establecidas por EVIAVE.	Media	3

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
	Adecuado	• El relleno sanitario posee sistemas de colección de gases de acuerdo a los criterios establecidos por el Decreto Ejecutivo 275, de Panamá. • Los sistemas de colección de gases presentan buen nivel de mantenimiento. • No se cumple uno de los siguientes requerimientos: ○ Los gases se queman antes de su salida al exterior, o se aprovechan energéticamente. ○ Existe un control ambiental, de acuerdo a los criterios y a las frecuencias establecidas por EVIAVE.	Baja	2
	Muy adecuado	• El relleno sanitario posee sistemas de colección de gases de acuerdo a los criterios establecidos por el Decreto Ejecutivo 275, de Panamá. • Los sistemas de colección de gases presentan buen nivel de mantenimiento. • Los gases se queman antes de su salida al exterior o bien se aprovechan energéticamente. • Existe un control ambiental, de acuerdo a los criterios y a las frecuencias establecidas por EVIAVE.	Muy baja	1

Tabla 32: Clasificación del nivel de tratamiento del biogásconsiderando los requisitos establecidos en EVIAVE

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la documentación proporcionada y el estado del relleno sanitario de Cerro Patacón a fecha 10 de junio de 2016 se puede considerar que:

- No existe sistema de colección de gases en funcionamiento que cumpla con los requisitos establecidos en el Decreto Ejecutivo 275.
- El sistema de extracción de gases y la planta de tratamiento de biogás está en pruebas.
- Los gases no se queman antes de su salida al exterior.
- No se especifica la frecuencia y características del control ambiental.

Según los datos analizados del *"Informe de auditoría semestral de la ANAM sobre el cumplimiento del PAMA con fecha 26 de enero de 2015"* **[OPERAC- 520]**, no se detectó ningún sistema para la recuperación de los gases dentro del proyecto, no se queman antes de salir al exterior. El OPERADOR señala en su nota de entrega del cronograma "…que este nuevo cronograma continua siendo supeditado a los recursos económicos que se adeudan y los cuales esperamos que sean finalmente cancelados para así garantizar la continuidad de cada una

de las actividades a desarrollar y la adecuada culminación de este proyecto" Nota UPSA-DF-234-15 con fecha de 29 de enero de 2015.

Del *"Informe de revisión realizado por la AAUD sobre la situación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón al 30 de enero de 2015 sobre el manejo del biogás"* **[OPERAC-565]** se observa que el Sistema de Captura y Transformación de BIOGÁS, no se encuentra en funcionamiento; el cual se establece en el PTF punto 6. Plan De Biogás-MDL.

En consecuencia la variable control de gases se clasificará como Nula, por lo que se procederá a su clasificación Muy Alta, con C_j=5.

3.7.2.6 Control de lixiviados

Los lixiviados contienen elevadas concentraciones de materiales solubles, en suspensión o miscibles, procedentes de los residuos, con el consiguiente riesgo de contaminación de aguas superficiales, subterráneas y suelo, así como su afección a la salud.

En consecuencia es necesario llevar a cabo una correcta gestión de los mismos, que incluirá:

a) Su extracción mediante sistemas de drenaje

El sistema de drenaje deberá cumplir con las siguientes características:

- *De acuerdo a lo establecido en la metodología EVIAVE*
  - Nivel drenante continuo de un grosor mínimo de 50 cm y una permeabilidad ≥ 10^{-3} m/s, o de al menos 30 cm de espesor con una permeabilidad comprendida entre 10^{-2} - 10^{-3} m/s, o 30 cm y conductividad hidráulica de 10^{-1} m/s.
  - Los materiales del material drenante podrán ser gravas, tierra o material geosintético. Normalmente, el tamaño medio de partícula será superior a 0,95 cm, según el Sistema Universal de Clasificación de Tierras (USCS) como tipo SP limpio redondeado y libre de otros materiales que pueden dañar la capa inmediatamente inferior.
  - En el seno del nivel drenante, sobre el fondo del vaso del depósito controlado, se instalará una red de tubos de drenaje que faciliten la evacuación de los lixiviados hacia un colector principal. Los tubos deben ser resistentes al ataque químico y biológico de los lixiviados, serán lisos, y con un diámetro mínimo de 20 cm, colocados sobre la membrana.
  - Los flancos del depósito controlado estarán equipados con un dispositivo de drenaje adaptado a su geometría para facilitar la evacuación de los lixiviados hacia el drenaje de fondo.
  - Los tubos de recogida se cubrirán con una capa de arena de 60 cm antes de comenzar el vertido, donde la primera capa de residuos no se compactará.

- *De acuerdo a lo establecido en la metodología EVIAVE, así como en el artículo 25 del Decreto Ejecutivo 275, por el que se aprueban las normas de los rellenos sanitarios, con capacidad mayor o igual a trescientas toneladas por día, de residuos no peligrosos en Panamá:*
  - Pendiente mínima de los sistemas de drenaje hacia el punto de evacuación de los lixiviados de, al menos, el 2% para que el desagüe por gravedad sea eficaz durante el período de operación y después del mismo. Éste podría ser superior según las necesidades del lugar.

b) Su almacenamiento en condiciones de seguridad adecuadas

Para ello se podrá utilizar depósitos de retención o balsas de almacenamiento, que deberán cumplir las siguientes características:

- *De acuerdo a lo establecido en la metodología EVIAVE,* en el caso de balsas de lixiviados, se deberán cumplir las siguientes características:

  - Capacidad disponible suficiente para almacenar los lixiviados producidos a lo largo de una semana durante la época de explotación del depósito controlado y, en caso de no estar cubierta, el volumen de agua de lluvia caída directamente sobre la balsa correspondiente a la precipitación máxima diaria para un periodo de retorno de 50 años.
  - Estará rodeada de una valla metálica dotada de una puerta de entrada y elevada unos 20 cm respecto a su entorno, con cuerdas o escaleras para facilitar la salida en caso de caída accidental.
  - Deberá impermeabilizarse de abajo a arriba mediante una capa de arcilla debidamente compactada, sobre la que se extenderá una lámina sintética de impermeabilización debidamente protegida.

c) **El tratamiento del lixiviado**

Podrá ser:

- Recirculación del lixiviado al propio relleno sanitario.
- Métodos bilógicos.
- Métodos físico-químicos.
- Combinación de métodos biológicos y físico-químicos.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 39 del Decreto Ejecutivo 275, el afluente del sistema de tratamiento de un lixiviado (se excluye en este caso la recirculación) debe cumplir con la legislación vigente en materia de vertido. Concretamente esta legislación es:

- DGNTI-COPANIT 35-2000, descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- DGNTI-COPANIT 39-2000, descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.

Los valores de referencia para el vertido considerados serán los siguientes:

Parámetro	Valor máximo	Unidades
DBO_5	35	ppm
DQO	100	ppm
pH	5.5-9	Unidades
ST (sólidos totales)	35	ppm
Cromo total	5	ppm
Pb	0.05	ppm
Hg	0.001	ppm
Ni	0.01	ppm
Cd	0.01	ppm
Grasas y aceites	20	ppm
Fenoles	0.5	ppm
Arsénico	0.5	ppm
Nitratos y nitritos	6	ppm
Coliformes totales	1000	NMP

Tabla 33: Valores de referencia para los vertidos

Fuente: Artículo 39 del Decreto Ejecutivo 275 del Gobierno de Panamá

d) Un plan de control del sistema

- *De acuerdo a la metodología EVIAVE el control de lixiviados deberá cumplir con las siguientes características:*

  - Deberán recogerse muestras de lixiviados en puntos representativos.
  - La toma de muestras y medición incluirá la determinación del volumen producido y sus características físico-químicas, por separado en cada punto en el que se descargue el lixiviado de la instalación, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE-EN.25667:1995, sobre Calidad del agua. Muestreo. Parte 2: guía para las técnicas de muestreo (ISO 5667-2:1991)[6].

[6] En el caso de existir una norma posterior, deberá tenerse en cuenta la vigente.

- La frecuencia de medición del volumen será mensual, durante la fase de explotación.
- La frecuencia de medición de las características físico-químicas, será trimestral, durante la fase de explotación.

El estudio de la variable control de lixiviados deberá incluir los cuatro aspectos indicados, de los que se derivará la clasificación que se recoge en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Control lixiviados	Nulo	No existe sistema de drenaje, almacenamiento, tratamiento, ni control de lixiviados.	Muy alta	5
	Bajo	• Existe sistema de drenaje y almacenamiento de lixiviados en los que se observan problemas de diseño y/o conservación. • No se realiza control del volumen y composición.	Alta	4
	Medio	• Existe sistema de drenaje y almacenamiento de lixiviados en los que se observan problemas de diseño y/o conservación. • El control del volumen y composición se realiza, pero no de forma correcta.	Media	3
	Adecuado	Se cumplen las características indicadas anteriormente, utilizando la recirculación como sistema de tratamiento.	Baja	2
	Muy adecuado	Se cumplen las características indicadas anteriormente, utilizando un sistema de tratamiento que excluya la recirculación.	Muy baja	1

Tabla 34: Clasificación del control de lixiviados

Fuente: Elaboración propia a partir de normativas UNE-EN.25667:1995 e ISO 5667-2:1991

De acuerdo a lo recogido en el informe mensual de inspección realizado por la AAUD en febrero de 2016 [**OPERAC-544]** a fecha actual no existe sistema de recolección de lixiviados adecuado para el relleno sanitario, ya que se observa la existencia de lixiviado en cauces. Se incumple lo exigido en el PTF 2008 **[OPERAC-516]** sobre canalización y regulación de lixiviados, señalado en el punto 11.1.7 del plan de control y tratamiento de lixiviado; también se observan filtraciones en la laguna de oxidación. En consecuencia, se puede considerar que:

- Existe sistema de drenaje y almacenamiento de lixiviados en los que se observan problemas de diseño y/o conservación (hay filtraciones de la laguna de oxidación, así como del drenaje); información extraída de los

Informes de analíticas de volúmenes de lixiviados en pozos experimentales **OPERC-565**, **OPERC-566, OPERC-605.**

- No se realiza control del volumen y composición. La información detallada al respecto se puede consultar en el documento AAUD en febrero de 2016 [**OPERAC-544].**

Por lo tanto se asigna a la variable control de lixiviados la condición Bajo, lo que implica una clasificación Alta, con C_j=4.

3.7.2.7 Distancia a infraestructuras

La proximidad de un relleno sanitario a infraestructuras tales como aeropuertos, aeródromos, red de carreteras y ferrocarriles, estaciones eléctricas, gaseoductos, oleoductos, redes de alta tensión y redes de abastecimiento, tiene una influencia directa sobre la probabilidad de afección a la salud, tratándose de una variable de ubicación.

Para establecer las infraestructuras que pueden verse afectadas por la presencia del relleno sanitario se ha utilizado la metodología EVIAVE, así como el Decreto Legislativo 275, mediante las cuales se han considerado las distancias mínimas desde el borde del punto de vertido a dichas infraestructuras. Estas distancias son las mismas que se estableció en EVIAVE, a excepción de la distancia a aeropuertos, ya que la normativa panameña considera una distancia mínima más elevada que la que se recoge en la citada metodología; también se ha modificado la distancia a los aeródromos, siguiendo las pautas que estableció EVIAVE (mitad de distancia que en el caso de aeropuertos). Las distancias consideradas se recogen en la Tabla siguiente:

Infraestructura	Criterio de distancia al punto de vertido
Aeropuertos	> 8000 m
Aeródromos	> 4000 m
Estaciones eléctricas	> 1000 m
Redes de alta tensión	> 100 m
Redes de abastecimiento de aguas	> 100 m
Oleoductos	> 100 m
Gaseoductos	> 100 m
Red nacional de carreteras (primer orden)	> 1000 m
Red provincial de carreteras (segundo orden)	> 1000 m
Red comarcal de carreteras (tercer orden)	> 500 m

Infraestructura	Criterio de distancia al punto de vertido
Red ferroviaria	> 500 m

Tabla 35: Distancia mínima a considerar en la afección de infraestructuras.

Fuente: Elaboración propia a partir EVIAVE

Los criterios considerados para la clasificación de esta se recogen en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Distancia a infraestructuras	Muy Baja	Se cumplen las distancias mínimas establecidas en 7 o menos a las 11 infraestructuras consideradas en la categoría Muy alta.	Muy alta	5
	Baja	Se cumplen las distancias mínimas establecidas en 8 a las 11 infraestructuras consideradas en la categoría Muy alta.	Alta	4
	Media	Se cumplen las distancias mínimas establecidas en 9 a las 11 infraestructuras consideradas en la categoría Muy alta.	Media	3
	Alta	Se cumplen las distancias mínimas establecidas en 10 a las 11 infraestructuras consideradas en la categoría Muy alta.	Baja	2
	Muy alta	Las distancias a las infraestructuras consideradas cumplen los siguientes criterios: • Aeropuertos > 8000 m • Aeródromos > 4000 m • Estaciones eléctricas > 1000 m • Redes de alta tensión > 100 m • Redes de abastecimiento de aguas > 100 m • Oleoductos > 100 m • Gaseoductos > 100 m • Red nacional (primer orden) de carreteras > 1000 m • Red provincial de carreteras (segundo orden) > 1000 m • Red comarcal de carreteras (tercer orden) > 500 m • Red ferroviaria > 500 m	Muy baja	1

Tabla 36: Criterios considerados para la clasificación de las distancias de afección a infraestructuras.

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo a la información remitida se cumplen las distancias para 9 de las infraestructuras consideradas excepto las siguientes:

- El aeropuerto internacional Marcos A. Gelabert se encuentra a menos de 8000 m de los límites del relleno sanitario.
- Existen vías de comunicación por carretera de tercer orden a menos de 500 m de los límites del relleno sanitario.

Se cumplen 9 de las restricciones indicadas, por lo tanto se asigna a la variable Distancia a infraestructuras la condición Media, lo que implica una clasificación Media, con C_j=3.

3.7.2.8 Distancia a núcleos de población

La variable *Distancia a núcleos de población* considera la distancia que existe desde el punto de vertido al núcleo/s poblado/s más cercano/s, incluyendo poblaciones aisladas. Tiene influencia directa sobre la probabilidad de afección a la salud de la comunidad, como consecuencia de las posibles emisiones procedentes del punto de vertido. Se trata de una variable de ubicación y afectará a la salud como elemento del medio.

El Decreto Ejecutivo 275, establece como criterio el que los rellenos sanitarios deberán alejados de áreas pobladas a 2 kilómetros como mínimo. Por otro lado la metodología EVIAVE establece diferentes criterios basados en estudios y normativas que han estudiado la afección de los rellenos sanitarios a poblaciones en función de su distancia y densidad de población.

A efectos de la clasificación de esta variable, se considerará la distancia a núcleos de población establecidos por EVIAVE, ya que son más restrictivos que los recogidos en el Decreto panameño, y que son los siguientes:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Distancia a núcleos de población	Muy Baja	Existe un núcleo urbano de alta densidad a menos de 2 Km	Muy alta	5
	Baja	Existe una zona rural a una distancia menos de 2 km con edificaciones abundantes o zona industrial urbana	Alta	4
	Media	Existe una zona rural entre 2 y 3 km con edificaciones dispersas	Media	3
	Alta	existen construcciones entre 2 y 3 km muy escasas y dispersas	Baja	2
	Muy alta	Existen edificaciones en un radio de 3 km	Muy baja	1

Tabla 37: Clasificación de las distancias de afección a poblaciones.

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo a la información del país, las comunidades más cercanas al Relleno Sanitario son las barriadas de Kuna Nega y Calle 50, además de la nueva urbanización “Génesis” promovida por el Ministerio de la Vivienda , las cuales se encuentran dentro de los límites del RSCP.



Ilustración 30: Presencia de viviendas en los límites del relleno sanitario.

Fuente: Google Earth y elaboración propia trabajo de campo mayo 2016

Resulta conveniente destacar que las invasiones de asentamientos de vivienda ilegal es un fenómeno vivo en el territorio en el que se localiza el RSCP. A continuación se exponen dos ejemplos:

- La comunidad Calle 50 es el resultado de una invasión de precaristas alrededor del año 2012.
- En Chivo Chivo, a menos de 500 metros del RSCP, se asentó en 2015 la comunidad de Cuipo. El terreno fue invadido por unas 122 familias precaristas, las cuales en pocos días levantaron viviendas improvisadas elaboradas con cartón, zinc, madera, pedazos de tela y plástico.
- Kuna Nega es el lugar poblado que cuenta con los principales servicios y presencia estatal, tales como: centro de salud, escuela y puesto de la Policía Nacional. Los moradores de las áreas aledañas acuden a esta comunidad para atender sus principales necesidades. Kuna Nega cuenta también con algunas calles recién pavimentadas y servicio interno de transporte público, además de abarroterías y servicios a menor escala de tipo artesanal.

Tal como se ha manifestado anteriormente no solo existen invasiones en esos 2 km de exclusión, sino que el Ministerio de Vivienda ha promovido la urbanización génesis a menos de 600 metros del relleno sanitario.

Si se tiene en cuenta que la población localizada a menos de 2 km, es de carácter rural y disperso, se asigna a la variable Distancia a núcleos de población la condición Baja, lo que implica una clasificación Alta, con C_j=4.

3.7.2.9 Edad del relleno sanitario

El relleno sanitario se puede considerar como un biorreactor cuya vida es mayor a 100 años. Existen diferencias entre relleno sanitarios jóvenes y antiguos, siendo los segundos menos contaminantes sobre las aguas superficiales. El volumen de lixiviados se reduce con el paso del tiempo, especialmente después de clausurarlo, debido principalmente a la capacidad de retención de las aguas por la capa de sellado y por la estabilización bioquímica de los residuos dispuestos en el relleno sanitario. La composición del gas depende de diversos factores, entre los que se encuentra la antigüedad de los residuos. De igual modo, la edad también tiene repercusiones en la capacidad de cambio del relleno sanitario, que decrece con la edad. Por tanto la variable *Edad del relleno sanitario* será una variable de explotación relacionada con todos los elementos del medio.

Basándose en la metodología EVIAVE, un relleno sanitario se podrá clasificar en función de su edad teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Muy joven: tiene menos de 5 años
- Joven, entre 5 y 10 años
- Edad media, entre 10 y 15 años
- Maduro, entre 15 y 20 años
- Viejo, más de 20 años

A efectos de la clasificación de esta variable, se considerarán los criterios establecidos en EVIAVE, y recogidos en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Edad del relleno sanitario	Muy joven	El relleno sanitario comenzó a explotarse hace menos de 5 años	Muy alta	5
	Joven	El relleno sanitario comenzó a explotarse entre 5 y 10 años	Alta	4
	Edad media	El relleno sanitario comenzó a explotarse entre 10 y 15 años	Media	3
	Maduro	El relleno sanitario comenzó a explotarse entre 15 y 20 años	Baja	2
	Viejo	El relleno sanitario comenzó a explotarse hace más de 20 años	Muy baja	1

Tabla 38: Clasificación de edad del relleno sanitario.

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo a la información remitida, en el caso particular de Cerro Patacón existen varias etapas con diferentes edades, correspondiendo a independientes de vertido separadas físicamente.

- Etapa 1. La más antigua, parece que empezó a funcionar por el año 1985, hasta el año 2004. Posteriormente reabierta en 2013 y 2015 por contingencias.
- Etapa 2. Según los datos comienza a operar la primera fase en 1995, y se mantiene en funcionamiento hasta el año 2013, que se cierra por el incendio.
- Etapa 3 Norte. En funcionamiento entre los años 2014 y 2015, fecha en la que se cierra por deslizamiento del dique de contención.
- Etapa 3 Sur. En construcción. Se espera que entre en funcionamiento en octubre 2016.
- Finalmente, existe un área de chatarra (coincide con el actual área de lodos y llantas) actualmente cerrada, que empezó a funcionar 1985 hasta 2006.
- Zona de llantas y lodos (aguas residuales), comienza el vertido en el año 2013.

Dado que existen diferentes áreas (tal y como se observa en la tabla siguiente), con edad distinta, se va a optar por establecer una clasificación teniendo en cuenta la edad de la zona más joven, que es más desfavorable. Además se observa que existe una continua apertura de zonas cerradas. Esto implicaría la consideración de Muy joven.

Etapa	Edad	Clasificación	
1	31 años	Viejo	1
2	21 años	Viejo	1
3 norte	2 años	Muy joven	5
Zona llantas y lodos	3 años	Muy joven	5

Tabla 39: Clasificación de la edad del relleno sanitario para el vertedero de Cerro Patacón.

Fuente: Elaboración propia a partir de criterios de EVIAVE

En consecuencia se asigna a la variable Edad del relleno sanitario la condición Edad media, lo que implica una clasificación Muy Alta, con C_j=5.

3.7.2.10 Erosión

La erosión es un proceso de suavización o nivelación, en el que el material puede ser transportado, rodado y arrastrado por la fuerza de la gravedad. Los principales agentes que intervienen en la disolución y ruptura de las partículas son el viento y el agua. En el caso de los relleno sanitarios, los residuos pueden ser movilizados o arrastrados por mecanismos que aparecen simultáneamente, entre los que se encuentra la erosión. Por tanto la variable considerada es de ubicación y afectará a los elementos del medio suelo, flora y fauna.

Para la clasificación de la variable *Erosión* EVIAVE se ha basado en Debelle (1971) según la cual se considera que la erosión se clasifica en las cinco categorías siguientes, según las condiciones que se dan:

- Avanzada: si existen regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad que impiden el uso de maquinaria pesada, pero afectan poco al usos de maquinaria ligera y de tracción animal. Además si se trata de una zona erosionada existe afloramiento de los residuos.
- Marcada: si se observan numeroso regueros de 30 a 60 cm de profundidad que no impiden, aunque afectan, al uso de maquinaria pesada.
- Media: si existen numerosos y pequeños regueros de 15 a 30 cm de profundidad.
- Baja: si existen reguerillos de hasta 15 cm de profundidad.
- Muy baja: cuando se observan diminutos reguerillos ocasionalmente.

A efectos de la clasificación de esta variable, se considerarán los criterios establecidos en EVIAVE, y recogidos en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Erosión	Avanzada	Existen regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad que impiden el uso de maquinaria pesada, pero afectan poco al uso de maquinaria ligera y de tracción animal. Se observa el afloramiento de los residuos.	Muy alta	5
	Marcada	Se observan numerosos regueros de 30 a 60 cm de profundidad que no impiden, aunque afectan, al uso de maquinaria pesada	Alta	4
	Media	Existen numerosos y pequeños regueros de 15 a 30 cm de profundidad	Media	3
	Baja	Existen reguerillos de hasta 15 cm de profundidad	Baja	2
	Muy baja	Se observan diminutos reguerillos ocasionalmente	Muy baja	1

Tabla 40: Clasificación de la Erosión en la zona.

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo a la información remitida, la erosión de los taludes ha provocado que estén descarnados, aflorando los residuos y la basura a la vista. El descarnamiento se produce porque prácticamente no hay cobertura de los residuos y la que se ejecuta es erosionada rápidamente. La vegetación al tratarse de un clima favorable, rápidamente comienza a colonizar la masa de residuos.



Ilustración 31: Evidencia de afloramiento de los residuos

Fuente: Elaboración propia trabajo de campo junio 2016

En consecuencia se asigna a la variable Erosión la condición Avanzada lo que implica una clasificación Muy alta, con C_j=5.

3.7.2.11 Distancia a masa de aguas superficiales

Uno de los factores fundamentales para localizar un relleno sanitario son las condiciones hidrogeográficas de la zona, así como las distancias a áreas de inundación. Esto es debido a que cuanto mayor sea la cercanía del punto de vertido a masas de aguas superficiales, mayor será el riesgo de contaminación del elemento hídrico superficial como consecuencia de su posible afección por los lixiviados generados, así como por el arrastre de residuos hasta las masas de agua. Por este motivo, la variable *Distancia a masas de aguas superficiales* hace referencia a la ubicación del punto de vertido y afecta a los elementos del medio aguas superficiales, flora y fauna.

Para la clasificación de la variable *Distancia a masa de aguas superficiales,* EVIAVE ha tenido en cuenta diferentes estudios que han permitido establecer la mayor o menor distancia de las masas de agua superficial, frente a los riesgos de contaminación de las aguas superficiales. Los valores considerados son los siguientes:

- Masa de agua en contacto directo con los residuos.
- Cercana. La masa de agua se encuentra a una distancia inferior a 50 m.
- Media. La masa de agua se encuentra a una distancia entre 50 y 700 m.
- Alta. La masa de agua se encuentra a una distancia entre 700 y 900 m.
- Muy alta. La masa de agua se encuentra a una distancia superior a 900 m.

El Decreto 275/2004 sobre rellenos sanitarios establece que los rellenos sanitarios deben ubicarse:

- Fuera de la planicie de inundación con periodo de recurrencia mayor de 100 años.
- En niveles inferiores de las aguas de fuentes superficiales para abastecimiento de agua para consumo humano.

Con la finalidad de incluir los requisitos establecidos en el marco legal panameño, se han revisado las condiciones establecidas en EVIAVE, quedando como se indica a continuación:

- Masa de agua en contacto directo con los residuos.
- Cercana. Se da alguna de las siguientes condiciones:
    - El relleno sanitario se encuentra dentro de una planicie de inundación con período de recurrencia mayor de 100 años.
    - Existen masas de aguas superficiales aguas abajo, a una distancia inferior a 50 m del borde de la masa de residuos.
- Media. Existen masas de aguas superficiales aguas abajo, a una distancia entre 50 y 700m del borde de la masa de residuos.
- Alta. Existen masas de aguas superficiales aguas abajo, a una distancia entre 700 y 900m del borde de la masa de residuos.
- Muy alta. Existen masas de aguas superficiales aguas abajo, a una distancia superior a 900m del borde de la masa de residuos.

A efectos de la clasificación de esta variable, y teniendo en cuenta las nuevas condiciones, la clasificación de la variable se llevará a cabo según se recoge en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Distancia a aguas superficiales	Contacto directo	Masa de agua en contacto directo con los residuos.	Muy alta	5
	Cercana	Se da alguna de las siguientes condiciones: • El relleno sanitario se encuentra dentro de una planicie de inundación con período de recurrencia mayor de 100 años. • Existen masas de aguas superficiales aguas abajo, a una distancia inferior a 50 m del borde de la masa de residuos.	Alta	4
	Media	Existen masas de aguas superficiales aguas abajo, a una distancia entre 50 y 700m del borde de la masa de residuos.	Media	3
	Alta	Existen masas de aguas superficiales aguas abajo, a una distancia entre 700 y 900m del borde de la masa de residuos.	Baja	2
	Muy alta	Existen masas de aguas superficiales aguas abajo, a una distancia superior a 900m del borde de la masa de residuos.	Muy baja	1

Tabla 41: Clasificación de la Distancia a aguas superficiales.

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo a la información remitida, el área del Relleno Sanitario de Cerro Patacón forma parte de la cuenca Nº 142 denominada "Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz". No se aprecian masas de agua superficiales en su entorno salvo una quebrada de (Orden 4) y los cauces de cinco quebradas intermitentes (Orden 5), tal y como se recoge en el epígrafe 1.2 de descripción del ambiente físico, tributarios de los ríos Mocambo y Camarón. En sus proximidades se encuentran el Río Mocambo, a unos 200 metros hacia el este en su punto más cercano y el río Camarón a unos 800 metros de distancia hacia el suroeste. Éstos desembocan aguas debajo de la toma de agua superficial "Miraflores". Se ha tomado como referencia el *Mapa 1.5. Red hidrográfica del Análisis Ambiental de RSCP elaborado por Ineco (2016).*

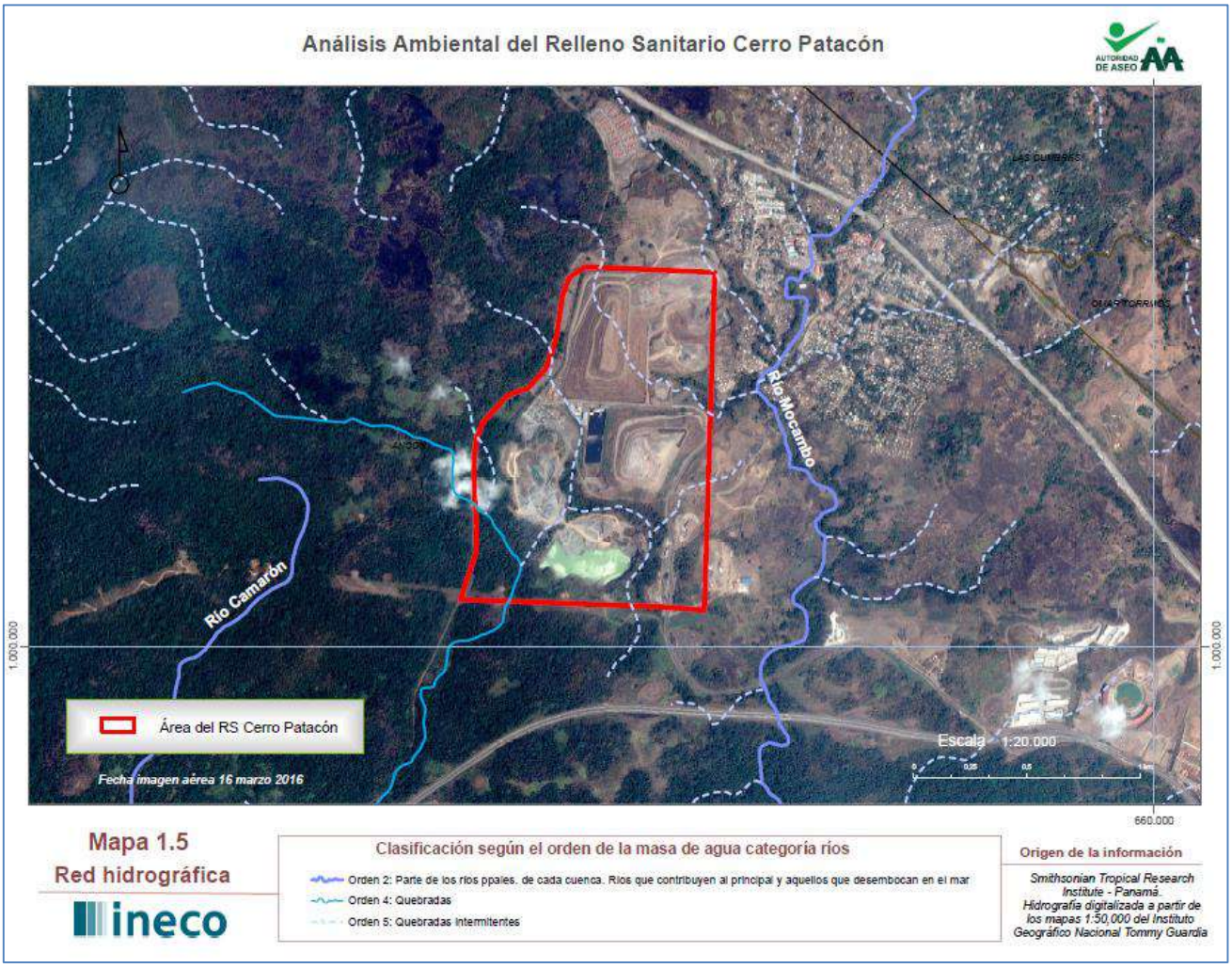


Ilustración 32: Red Hidrográfica del Análisis Ambiental de RSCP

Fuente: Elaboración propia

Se tomará como distancia a masa de aguas superficiales la de menor valor, en este caso la distancia al río Mocambo, 200 metros.

En consecuencia se asigna a la variable Distancia a masas de aguas superficiales la condición Cercana, lo que implica una clasificación Alta, con C_j=4.

3.7.2.12 Estado de caminos internos

Los caminos internos y de acceso al relleno sanitario son focos de producción de ruido, polvo y material particulado debido al tránsito de los vehículos de recolección, transferencia o maquinaria de operación en relleno sanitario. El material particulado es desplazado por el viento o distancias considerables del perímetro del vertido. Esta variable, relacionada con la explotación del punto de vertido, afecta al elemento del medio atmósfera.

Para la clasificación de la variable *Estado de caminos internos* EVIAVE ha establecido una serie de características relacionadas con su diseño y explotación, que se recogen a continuación:

- Poseer drenaje para la evacuación de las aguas de lluvia y escorrentía.
- Existir conservación de los caminos, limpieza de materiales ligeros acumulados en las cunetas, en el carril o en los alrededores.
- Todo el camino estará hormigonado o alquitranado hasta la zona de depósito, o al menos hasta la caseta del guardabarrera. Las vías temporales estarán hechas con restos de construcción compactados que eviten la formación de baches y asentamientos. Las calles para los compactadores deben estar hechas con pavimento de piedra o gravilla debido a los dientes de acero que tienen en las ruedas.
- En zonas habituales de viento existirán pantallas vegetales o pantallas móviles que minimicen el polvo.

El Decreto Ejecutivo 275 establece que las vías internas de acceso para el tránsito de pesados deberán de ser transitables en cualquier época del año, en doble sentido, mientras que los caminos internos deberán disponer de una base y sub-base granular para todo clima, con cuneta lateral, gradientes máximas del 7% en ascenso y 10% en descenso, y con un ancho de 6 metros.

Con la finalidad de incluir los requisitos establecidos en el marco legal panameño, se han revisado las condiciones establecidas en EVIAVE, desde el punto de vista del diseño y mantenimiento de los caminos internos, quedando como se indica a continuación:

- Los caminos deberán tener cuneta lateral, gradientes máximas del 7% en ascenso y 10% en descenso, y con un ancho de 6 metros
- Los caminos internos deberán disponer de una base y sub-base granular para todo clima.
- Existir conservación de los caminos, limpieza de materiales ligeros acumulados en las cunetas, en el carril o en los alrededores.
- En zonas habituales de viento existirán pantallas vegetales o pantallas móviles que minimicen el polvo.

A efectos de la clasificación de esta variable, y teniendo en cuenta las nuevas condiciones de diseño y mantenimiento de los caminos internos, la clasificación de la variable se llevará a cabo según se recoge en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Estado de los caminos internos	Inadecuado	No se cumplen ninguna de las condiciones establecidas para la condición Muy adecuada.	Muy alta	5
	Deficiente	Se cumplen todas las condiciones establecidas para el caso de Muy adecuado, excepto las condiciones b), c) y d).	Alta	4
	Regular	Se cumplen todas las condiciones establecidas para el caso de Muy adecuado, excepto las condiciones c) y d).	Media	3
	Adecuado	Se cumplen todas las condiciones establecidas para el caso de Muy adecuado, excepto la condición d).	Baja	2
	Muy adecuado	Se observan las siguientes características relativas al diseño y mantenimiento de los caminos internos: a) Los caminos deberán tener cuneta lateral, gradientes máximas del 7% en ascenso y 10% en descenso, y con un ancho de 6 metros b) Existir conservación de los caminos, limpieza de materiales ligeros acumulados en las cunetas, en el carril o en los alrededores. c) Las vías internas de acceso para el tránsito de pesados deberán de ser transitables en cualquier época del año, en doble sentido. d) Los caminos internos deberán disponer de una base y sub-base granular para todo clima. También tendrá esta consideración si el relleno sanitario se encuentra cerrado o inoperativo y no existe posibilidad de acceso al mismo, ya que en este caso se estima que la probabilidad de afección de esta variable sobre el medio es muy baja por no existir tráfico de vehículos	Muy baja	1

Tabla 42: Clasificación del estado de los caminos internos de Cerro Patacón

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

El informe de auditoría ambiental obligatorio del Relleno Sanitario de Cerro Patacón elaborado por ITS Consultants **[OPERAC-486]** incluye un hallazgo de no conformidad relativa al no cumplimiento del tránsito seguro de camiones exigido en el Decreto 275/2004 relativo a las vías internas. Tampoco se realiza conservación de los mismos ni se conoce el material de base.

Sin embargo, el análisis de campo permite asegurar que:

- Los caminos tienen cuneta lateral, gradientes máximas del 7% en ascenso y 10% en descenso, y con un ancho mínimo de 6 metros.
-

En consecuencia se asigna a la variable Estado de caminos internos la condición Deficiente, lo que implica una clasificación Alta, con C_j=4.

3.7.2.13 Fallas

La localización de vertido en zonas donde existan fallas es un riesgo ambiental que afecta a la posible contaminación de aguas subterráneas, por ser estas líneas preferenciales de escurrimiento de los perfilados. Puede darse la situación de que el terreno donde se encuentre ubicado el punto de vertido sea poco permeable, pero se encuentre muy fracturado por fallas de cierta entidad. Por otro lado la falla puede producir una desestabilización estructural del relleno, y la posible fuga de contaminantes hacia los flujos de aguas, principalmente subterráneas. Por este motivo, la variable *Fallas* hace referencia a la ubicación del punto de vertido y afecta al elemento del medio aguas subterráneas.

Para la clasificación de la variable EVIAVE ha tenido en cuenta dos aspectos, el tipo de falla y la distancia de la misma al borde de la masa de residuos.

En relación al tipo de falla se distingue:

- Fallas activas. Se consideran dentro de esta categoría:
  - Las que se han movido durante los últimos 10.000 años o durante la época del Holoceno.
  - Las que se han movido durante el período del Cuaternario (los últimos 1,65 millones de años).
- Fallas inactivas. No se han movido durante los pasados 1,65 millones de años.

En cuanto a la distancia de la falla al borde de la masa de residuos EVIAVE considera que un relleno sanitario no debe localizarse a una distancia inferior a 60 metros.

El Decreto 275/2004 establece en su artículo 5 la condición de que los rellenos sanitarios estén ubicados alejados de fallas o riesgos geológicos potenciales, pero no se especifican distancias concretos. Por este motivo, a efectos de la clasificación de esta variable, se considerarán los criterios establecidos por EVIAVE, según la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Falla	En el vaso y activa	El vaso de vertido se ubica sobre una falla activa.	Muy alta	5
	En el vaso e inactiva	El vaso de vertido se ubica sobre una falla inactiva.	Alta	4
	Lejana y activa	Existen fallas activas dentro del perímetro del relleno sanitario, pero a más de 60 metros del vaso de vertido.	Media	3
	Lejana e inactiva	Existen fallas inactivas dentro del perímetro del relleno sanitario, pero a más de 60 metros del vaso de vertido.	Baja	2
	Muy lejana	No existen fallas o están a más de 60 metros del vaso de vertido y fuera del perímetro del relleno sanitario.	Muy baja	1

Tabla 43: Clasificación del estado de la afección de fallas en Cerro Patacón

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo a la información remitida se ha referencia el *Mapa 1.4. Fallas geológicas y sismos del Análisis Ambiental de RSCP elaborado por Ineco (2016).* Según la información analizada, la falla más cercana al área del Relleno Sanitario de Cerro Patacón se localiza 8.700 m al oeste. Se trata de una falla con desplazamiento desconocido.

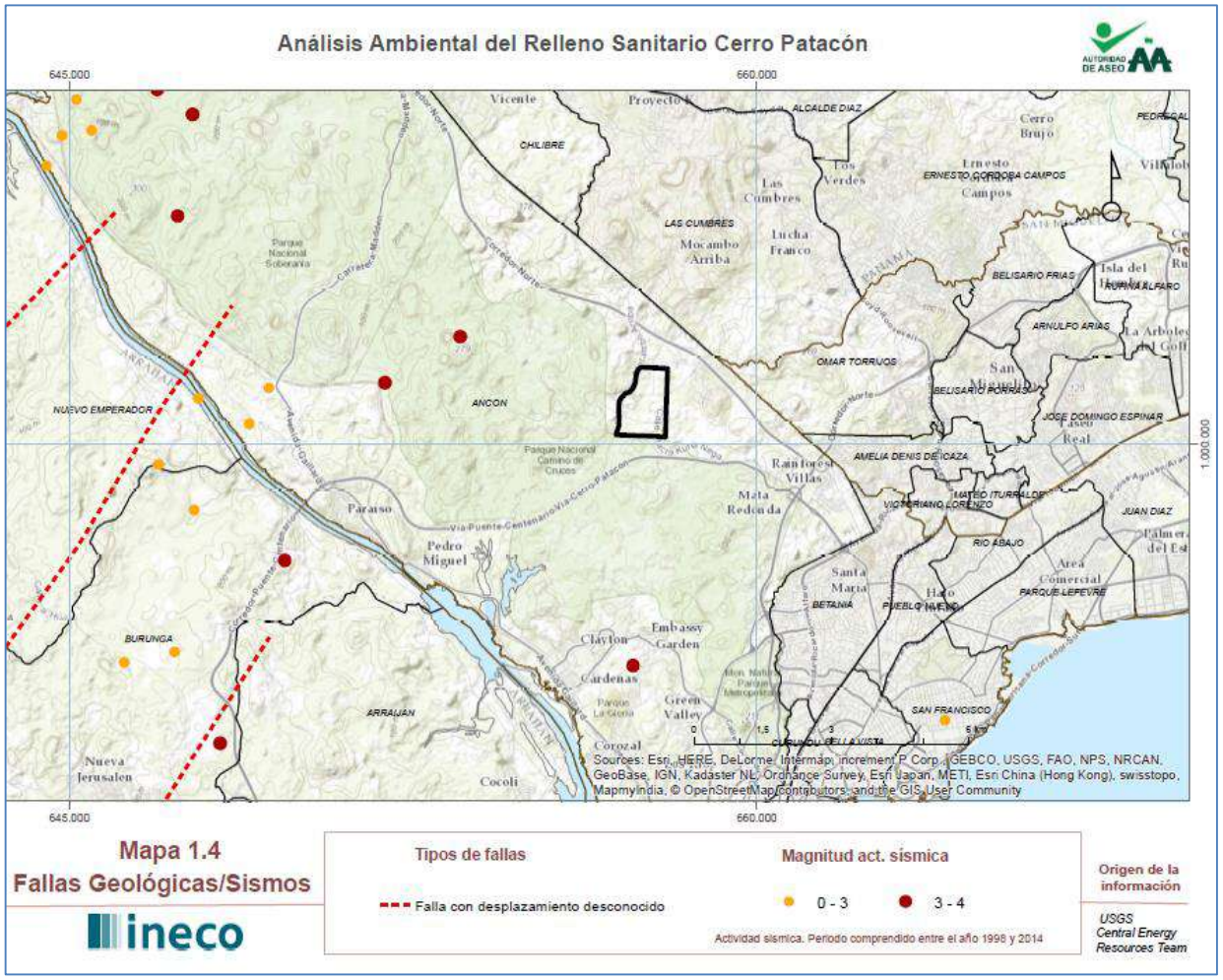


Ilustración 33: Fallas geológicas y sismos del Análisis Ambiental de RSCP

Fuente: Elaboración Propia

En consecuencia se asigna a la variable Fallas la condición Muy lejana, lo que implica una clasificación Muy baja, con C_j=1.

3.7.2.14 Impermeabilización del punto de vertido

Existe normativa y/o criterios de ubicación de relleno sanitarios que establece la necesidad de impermeabilizar el vaso de vertido para evitar la migración de lixiviados y flujos laterales que afectarán a la contaminación del suelo, de las aguas subterráneas y superficiales. La variable *Impermeabilización del punto de vertido* hace referencia a la explotación del punto de vertido y afecta a los elementos del medio suelo, aguas superficiales, subterráneas, flora y fauna.

Para la clasificación de la variable EVIAVE tenía en cuenta aspectos relacionados con la impermeabilización natural y artificial. Dado que ha sido necesario modificar la variable Característica de acuíferos, que ha pasado a denominarse Características hidrogeológicas, con la finalidad de evaluar aspectos relativos a la ubicación del punto de vertido, la variable *Impermeabilización del punto de vertido* sólo ha tenido en cuenta aspectos relativos a la explotación del relleno sanitario, destinados a mejorar la impermeabilización del vaso.

Para estimar la calidad de la impermeabilización del vaso se tendrán en cuenta los requisitos establecidos en la Directiva 31/99, para la eliminación de residuos en relleno sanitario, así como un documento de trabajo que pretendió desarrollar el RD 1481/2001. Las capas que pueden utilizarse para la impermeabilización del vaso de vertido son las siguientes:

- Barrera geológica artificial formada por una capa mineral de, al menos 0,5 metros de espesor y una $K \leq 10^{-9}$m/s.
- Geosintético de impermeabilización consistente en:
    - Lámina de polietileno de alta densidad de un espesor mínimo de 2x10-3 m.
    - Un geotextil que se colocará sobre la lámina de polietileno
- Capa de arcillas geosintéticas, consistente en una capa de bentonia entre dos geotextiles, o bien una combinación de bentonita y geomembrana, con una permeabilidad $K \leq 10^{-11}$m/s

Además, se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 25 del Decreto 275/2004, en el cual se indica que la impermeabilización puede incluir

- De ser arcilla, ésta debe tener un coeficiente de permeabilidad máximo permisible del orden de $1x10^{-7}$ cm/s ($1x10^{-9}$ m/s) y un espesor mínimo de 1 metro.
- De ser artificial, un geotextil de soporte superior con un espesor mínimo de 10 milímetros, una geomembrana de polietileno de alta densidad con un espesor mínimo de 1.5 milímetros de 60 o 80 mils, y luego otra capa de fondo de un geotextil con un espesor mínimo de 10 milímetros.

Con la finalidad de considerar los criterios indicados, se definirá como sistema de impermeabilización las siguientes capas:

- Barrera geológica artificial. Deberá estar formada por una capa mineral de, al menos 1 metro de espesor y una $K \leq 10^{-9}$m/s.
- Barrera artificial, que podrá incluir alguna de las siguientes soluciones de impermeabilización:
    - Geosintético de impermeabilización consistente en un geotextil de soporte superior, con un espesor mínimo de 10 mm, una lámina de polietileno de alta densidad de un espesor mínimo de 2 mm y otra capa de fondo de un geotextil con un espesor mínimo de 10 mm.

- Capa de arcillas geosintéticas, consistente en una capa de bentonita entre dos geotextiles, o bien una combinación de bentonita y geomembrana, con una permeabilidad K≤10-11m/s

A efectos de la clasificación de esta variable, y en base a las características de las capas de impermeabilización indicados, se considerarán los criterios recogidos en la tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Impermeabilización del punto de vertido	Muy baja	No existe barrera geológica artificial ni impermeabilización artificial.	Muy alta	5
	Baja	Se cumplen los siguientes condicionantes: • Existe barrera geológica artificial que se deteriora más que la anterior y además que no cumple con los criterios establecidos en la condición Muy alta. • No existe impermeabilización artificial y si existe está en mal estado.	Alta	4
	Regular	Se cumplen los siguientes condicionantes: • Existe barrera geológica artificial que cumple con los criterios establecidos en la condición Muy alta. • No existe impermeabilización artificial y si existe está en mal estado.	Media	3
	Alta	Se cumplen los siguientes condicionantes: • Existe barrera geológica artificial que cumple con los criterios establecidos en la condición Muy alta. • Existe impermeabilización artificial, pero no cumple con los requisitos establecidos en la condición Muy alta.	Baja	2
	Muy alta	Se cumplen los siguientes condicionantes: • Existe barrera geológica artificial formada por una capa mineral de, al menos, 1 metro de espesor y una K≤10^{-9}m/s. • Existe barrera artificial, que podrá incluir alguna de las siguientes soluciones de impermeabilización: – Geosintético de impermeabilización consistente en un geotextil de soporte superior, con un espesor mínimo de 10 mm, una lámina de polietileno de alta densidad de un espesor mínimo de 2 mm y otra capa de fondo de un geotextil con un espesor mínimo de 10 mm. – Capa de arcillas geosintéticas, consistente en una capa de bentonita entre dos geotextiles, o bien	Muy baja	1

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
		una combinación de bentonita y geomembrana, con una permeabilidad $K \leq 10^{-11}$ m/s		

Tabla 44: Clasificación de la impermeabilización del punto de vertido.

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo a la información remitida, el relleno sanitario de Cerro Patacón cuenta con una extensión de 132 hectáreas de terreno dividido en 4 etapas. Todas las áreas que se utilizan en la actualidad para la disposición de desechos han sido impermeabilizadas con geotextil más geomembrana con el fin de evitar la contaminación de las aguas subterráneas. La etapa I, más antigua, tiene una capa de arcilla en el fondo del vaso para impermeabilizar el mismo. Sin embargo, en las visitas de campo y auditorías realizadas por la AAUD se detectan numerosos desperfectos en la impermeabilización y deposición de desechos en zonas no impermeabilizadas, como son las zonas estudiadas en el *Informe mensual AAUD/CRSCP/febrero-enero/2016* **[OPERAC-544/543].** Además hay que tener en cuenta dos contingencias graves que han podido dañar la barrera impermeable dispuesta. Por un lado el incendio que tuvo lugar el año 2013 en la Etapa II y que llegó a dañar conducciones de lixiviados y biogás y por otro el deslizamiento del dique de la Etapa III-1 Sector C cuyo movimiento ha dañado las membranas impermeables del fondo.



FOTO 20, EL ÁREA UTILIZADA ANTERIORMENTE PARA LA DISPOSICIÓN FINAL ETAPA III FASE C ESTÁ FUERA DE LA GEOMENBRANA; FOTO 21, ÁREA NO ADECUADA PARA EL RESERVORIO DE LIXIVIADOS DETRÁS DE GARITA 4, HA SIDO VACIADA (NO CUENTA CON GEOMEMBRANA).

Ilustración 34: Evidencia de incumplimiento de impermeabilización del punto de vertido

Fuente: Informe mensual AAUD/CRSCP/febrero-enero/2016[OPERAC-544]





FOTO 20, EL ÁREA UTILIZADA ANTERIORMENTE PARA LA DISPOSICIÓN FINAL ETAPA III FASE C ESTÁ FUERA DE LA GEOMEMBRANA; FOTO 21, LAGUNA DE LIXIVIADOS EN UN ÁREA SIN GEOMEMBRANA DETRÁS DE GARITA 4.

Ilustración 35: Evidencia de incumplimiento de impermeabilización del punto de vertido

Fuente: Informe mensual AAUD/CRSCP/febrero-enero/2016[OPERAC-543]

En consecuencia se asigna a la variable Impermeabilización del punto de vertido la condición Baja, lo que implica una clasificación Alta, con C_j=4.

3.7.2.15 Material de cobertura

Tradicionalmente el material del suelo ha sido usado como cobertura diaria en relleno sanitarios de residuos urbanos, con la finalidad de minimizar su impacto ambiental ya que permite reducir la infiltración de agua a la masa de residuos y la consiguiente producción de lixiviado y biogás, reduce el escape de gases, ayuda a la estabilidad de la masa de residuos, y minimiza la presencia de animales, ya que su exposición evita el vuelo de elementos livianos.

La disponibilidad de materiales de cobertura adecuados en la proximidad del punto de vertido incide en el coste de explotación del relleno sanitario, por lo que en la mayoría de las ocasiones se utilizan materiales autóctonos. No obstante, en el caso en el que estos materiales no sean adecuados se deberá recurrir a la utilización de otros materiales alternativos autóctonos

Se trata, por tanto, de una variable de explotación que afectará a todos los elementos del medio.

EVIAVE recopila diferentes requisitos relativos a las características que tiene que tener el material de cobertura para que cumpla el objetivo para el que se coloca en el relleno sanitario:

- Material adecuado:
  - Tipología de suelo GC (mezcla de gravas y arcillas) y GM (mezcla de grava con limos) que corresponde a suelos que poseen una porcentaje superior al 12% de finos que pasan por el tamiz nº 200 ASTM /0,074 mm).
  - Coeficiente de permeabilidad cercano a 10^{-5} m/s.
  - Homogeneidad granulométrica. No tener más de un 10% de partículas entre 2" y 3" de diámetro.
  - Espesor de la capa de recubrimiento no inferior a 15 cm en zonas horizontales y 20 cm en zonas inclinadas.
- Material poco adecuado. No se cumplen todos los criterios anteriores.
- Material inadecuado. No se cumplen ninguno de los criterios anteriores.

Por otro lado EVIAVE establece también requisitos relativos al nivel de explotación, que se considerará adecuado si:

- Se coloca diariamente.
- Se mantienen pendientes hacia el exterior del relleno sanitario de aproximadamente el 1%.
- Se realiza compactación del mismo, con un mínimo de cuatro pasadas por tongada de residuo.

El Decreto 275/2004 establece una serie de requisitos, menos restrictivos que los del método EVIAVE, para el material de cobertura diaria de los rellenos sanitarios en Panamá que se recogen en el Art. 25. Concretamente se recoge que la cobertura diaria se realizará con material adyacente o con tierra de otro lugar; su espesor será de 0.20 metros, con frecuencia diaria.

Para tener en cuenta los criterios establecidos en el Decreto panameño, se establecerán los siguientes requisitos, para considerar como adecuada la calidad de la puesta en obra de la cobertura diaria:

- Puesta en obra satisfactoria. Se cumplen los siguientes requisitos
  - Se coloca diariamente.
  - Tendrá un espesor de, al menos 0,2 metros.
  - Se mantienen pendientes hacia el exterior del relleno sanitario de aproximadamente el 1%.
  - Se realiza compactación del mismo, con un mínimo de cuatro pasadas por tongada de residuo.
  - No se ven residuo aflorado.

- Puesta en obra regular. No se cumplen la totalidad de los requisitos anteriores.
- Puesta en obra deficiente. No se cumplen ninguno de los requisitos anteriores.

A efectos de la clasificación de esta variable, y en base a los requisitos establecidos, se considerarán los criterios recogidos en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Cobertura diaria	Muy deficiente	Se da alguna de las siguientes situaciones: • El material es inadecuado y su puesta en obra no es satisfactoria. • No existe material de cobertura.	Muy alta	5
	Deficiente	Se da alguna de las siguientes situaciones: • El material utilizado es poco adecuado y su puesta en obra deficiente. • El material utilizado es inadecuado y su puesta en obra regular. • El material utilizado es inadecuado y su puesta en obra media.	Alta	4
	Regular	Se da alguna de las siguientes situaciones: • El material utilizado es adecuado y su puesta en obra deficiente. • El material utilizado es poco adecuado y su puesta en obra satisfactoria. • El material utilizado es inadecuado y su puesta en obra satisfactoria	Media	3
	Adecuada	Se da alguna de las siguientes situaciones: • El material utilizado es adecuado y su puesta en obra regular. • El material utilizado es poco adecuado y su puesta en obra adecuada.	Baja	2
	Muy adecuada	El material utilizado es adecuado y su puesta en obra satisfactoria.	Muy baja	1

Tabla 45: Clasificación de la cobertura diaria de relleno sanitario

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo a la documentación proporcionada, se desconocen la composición de los materiales y las técnicas de puesta en obra diaria aunque sí se procede a una cobertura periódica de los residuos depositados. Existe no obstante volumen importante de residuos sin cubrir en distintas zonas del relleno como se recoge entre otros en los informes de auditoría como es el *Informe de auditoría semestral de la ANAM sobre el cumplimiento del PAMA con fecha 26 de enero de 2015"* **[OPERAC- 520]**, así como en los informes mensuales de seguimiento que realiza la AAUD.

En consecuencia se ha asignado a la variable Material de cobertura la condición deficiente, lo que implica una clasificación Alta, con C_j=4.

3.7.2.16 Pendientes hacia cauces superficiales

Uno de los elementos más importante que conforman el estudio de la geomorfología y que posee mayor importancia sobre las aguas de lixiviación de rellenos sanitarios es la pendiente de los terrenos circundantes al relleno sanitario que se define como la inclinación de un terreno respecto a un plano horizontal. La pendiente del terreno circundante y del propio vaso del vertido es uno de los factores que va a condicionar el movimiento de los lixiviados hacia las corrientes superficiales o hacia las subterráneas por medio de la infiltración. Cuanto mayor pendiente exista entre el lugar de aparición de los lixiviados y los cursos de agua superficial, mayor facilidad de que entren en contacto con los cursos superficiales y se produzca la contaminación de los mismos. Por tanto la variable considerada es de ubicación y afecta a los elementos del medio aguas superficiales, flora y fauna.

Para la clasificación de esta variable EVIAVE considera, en primer lugar, una distancia de referencia a dichos cauces superficiales, concretamente 1000 m; en segundo lugar se considerará la pendiente desde la zona de vertido hasta los cauces de aguas superficiales.

Siguiendo la metodología EVIAVE, y a efectos de la clasificación de esta variable, y en base a los requisitos establecidos, se considerarán los criterios recogidos en la Tabla siguiente:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Pendientes hacia cauces superficiales	Muy alta	Si la distancia hacia los cauces superficiales es menor a 1000 m y la pendiente hacia ellos es superior al 15%.	Muy alta	5
	Alta	Si la distancia hacia los cauces superficiales es menor a 1000 m y la pendiente hacia ellos es de 8-15%.	Alta	4
	Media	Si la distancia hacia los cauces superficiales es menor a 1000 m y la pendiente hacia ellos está entre 4-7%.	Media	3
	Baja	Si la distancia hacia los cauces superficiales es menor de 1000 m y la pendiente hacia ellos es de 0-3%.	Baja	2
	Muy baja	Si la distancia hacia los cauces superficiales es mayor de 1000 m y la pendiente hacia ellos es de 0-3%.	Muy baja	1

Tabla 46: Clasificación de la pendiente hacia cauces superficiales

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo a la documentación proporcionada, los trabajos de campo realizados plano de pendientes indican que las pendientes hacia cauces superficiales tienen una pendiente entre el 0-10% y están a una distancia menor de 1000 m. ya que existen cauces superficiales de Orden 4 y 5 que superficiales desviados hacia el perímetro del relleno sanitario en la parte Sur. A continuación vemos el plano elaborado:

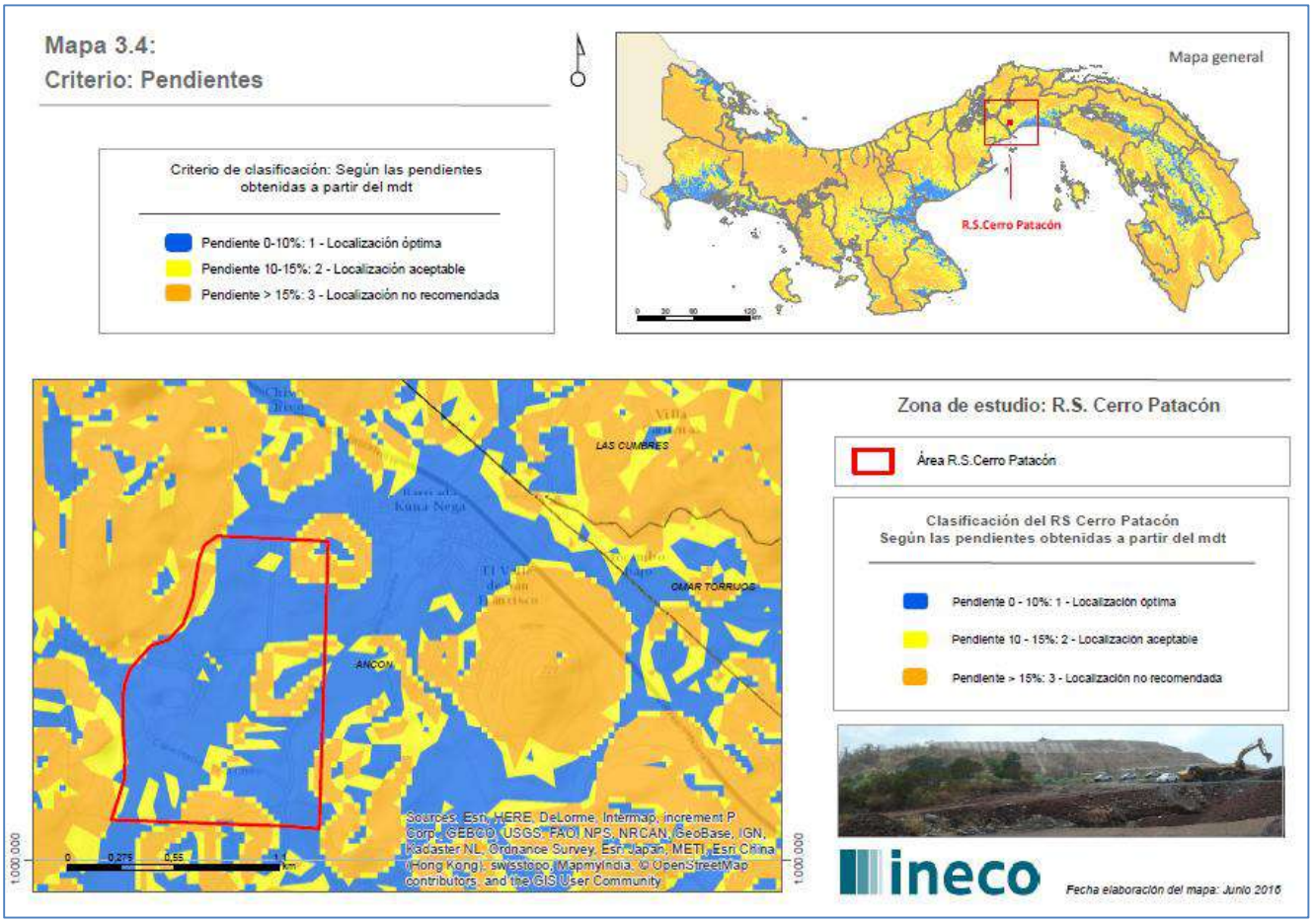


Ilustración 36: Mapa de pendientes hacia cauces superficiales

Fuente: Elaboración propia

En consecuencia se ha asignado a la variable Pendientes hacia cauces superficiales la condición Muy Alta, lo que implica una clasificación Muy alta con C_j=5.

3.7.2.17 Pluviometría

El exceso de lluvia es uno de los riesgos de operación en los relleno sanitarios ya que produce un incremento de lixiviados, cuya composición incluye elevadas concentraciones de materia orgánica, así como metales pesados y nutrientes como potasio y fósforo, entre otros. También se ha observado que la generación de gases en un relleno sanitario se incrementa con el aumento de la humedad en la masa de residuos y, por lo tanto, en épocas o zonas de pluviometría elevada la producción de biogás es también mayor. Por tanto la variable considerada es de ubicación y afecta a los elementos del medio aguas superficiales, subterráneas, atmósfera, flora y fauna.

Para la clasificación de esta variable EVIAVE considera la clasificación del Instituto Nacional de Meteorología que establece un intervalo de precipitación anual hasta un máximo de 1000 mm. Las lluvias en Panamá se caracterizan por ser muy intensas y de corta duración, aunque con cierta frecuencia se observan períodos secos durante la temporada lluviosa; estas características producen valores medios anuales comprendidos entre 1.000 y 7.000 mm. Por lo tanto la clasificación establecida en EVIAVE no se adapta a las características climáticas de Panamá.

Teniendo en cuenta que en la documentación proporcionada se indica que las lluvias en este país se encuentran entre 1.000 y 7.000 mm/año, se va a establecer una nueva clasificación de la variable, que tendrá en cuenta estos valores.

La clasificación de la variable considerará nuevos criterios, que se ajustan al intervalo típico de lluvias en Panamá, tal y como se recoge a continuación:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Pluviometría	Muy alta	Precipitación media anual superior a 5500 mm	Muy alta	5
	Alta	Precipitación media anual entre 4000 y 5500 mm	Alta	4
	Media	Precipitación media anual entre 2500 y 4000 mm	Media	3
	Baja	Precipitación media anual entre 1000 y 2500 mm	Baja	2
	Muy baja	Precipitación media anual inferior a 1000 mm	Muy baja	1

Tabla 47: Clasificación de pluviometría

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo a la documentación proporcionada, el clima en el área del relleno sanitario se clasifica como “Clima tropical con estación seca prolongada”. Se trata de un clima cálido, con temperaturas medias entre 27 - 28ºC, con totales pluviométricos inferiores a 2,500 mm. La estación seca presenta fuertes vientos, con predominio de nubes medias y altas; hay baja humedad relativa y fuerte evaporación. Tal y como se ha observado en el “Mapa de isoyetas anuales (1971 - 2002)” publicado en el “Balance Hídrico Superficial de Panamá. Período 1971-2002” se ha podido comprobar que las precipitaciones alcanzan unos valores promedios anuales del orden de 2.000 milímetros Dicha información la podemos consultar en el *Mapa 1.2. Pluviometría. Isoyetas anuales.*

En consecuencia se ha asignado a la variable Pluviometría Baja, lo que implica una clasificación Baja con C_j=2.

3.7.2.18 Punto situado en área inundable

La existencia de un punto de vertido en una zona inundable genera a lo largo de su existencia la entrada de agua de forma violenta a la masa de residuos. Esta situación puede provocar efectos potenciales de contaminación sobre las aguas superficiales, como arrastre de residuos hacia cauces superficiales, generación de líneas preferenciales para el flujo de lixiviados hacia cauces superficiales, entrada de agua en la masa de residuos, especialmente por flujo sub-superficial de las zonas inundadas hacia la masa de residuos con la consiguiente generación de lixiviados y saturación de la capacidad de campo del relleno sanitario. Estas situaciones permiten considerar que puntos de vertido situados en zonas inundables adquieran potencial de contaminación de los flujos de aguas superficiales a lo largo de su explotación y la fase posterior a su clausura. Por tanto la variable considerada es de ubicación y afecta a los elementos del medio aguas superficiales, subterráneas, suelo, flora y fauna.

Para la clasificación de esta variable EVIAVE ha considerado una clasificación de las zonas inundables por razón de riesgo, para lo cual se necesita información sobre estudios de riesgos de inundación. Esta clasificación considera la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en España. En este estudio se diferencias las siguientes Zonas, en función del Riesgo de Inundación:

- Zona A.1. Riesgo alto frecuente. Son aquellas zonas en las que las avenidas de 50 años producirían graves daños a núcleos de población importante. También se considerará zonas de riesgo máximo aquellas en las que las avenidas de 50 años producirían impactos a viviendas aisladas, o daños importantes a instalaciones comerciales o industriales y/o a los servicios básicos.
- Zona A.2. Riesgo alto ocasional. Son aquellas zonas en las que las avenidas de 100 años producirían graves daños a núcleos de población importante, impactos a viviendas aisladas, o daños importantes a instalaciones comerciales o industriales y/o a los servicios básicos.
- Zona A.3. Riesgo alto excepcional. Son aquellas zonas en las que las avenidas de 500 años producirían graves daños a núcleos de población importante, impactos a viviendas aisladas, o daños importantes a instalaciones comerciales o industriales y/o a los servicios básicos.
- Zona B. Riesgo significativo. Son aquellas zonas, no coincidentes con las zonas A, en las que la avenida de los 100 años produciría impactos en viviendas aisladas, y las avenidas de período de retorno igual o superior a los 100 años, daños significativos a instalaciones comerciales, industriales y/o servicios básicos.
- Zona C. Riesgo bajo. Son aquellas no coincidentes en las zonas A ni con las zonas B, en las que la avenida de los 500 años produciría impactos en viviendas aisladas, y las avenidas consideradas en los mapas de inundación, daños significativos a instalaciones comerciales, industriales y/o servicios básicos.

En el caso en el que no existan datos para clasificar la variable con los criterios indicados, se recomienda recurrir a la memoria histórica de los habitantes de la zona para estimar el riesgo de inundación.

No se conocen estudios similares para el caso de Panamá, por lo que se va a mantener la clasificación de la variable tal cual estableció EVIAVE.

Considerando los criterios establecidos en EVIAVE, la clasificación de la variable se recoge a continuación:

Variable	Condición	Descripción		Clasificación (C_j)	
		Con datos contrastados de riesgo de inundación	Memoria histórica habitantes		
Punto situado en área inundable	Riesgo muy alto de inundación	Zona A.1, de riesgo alto frecuente	Inundaciones frecuentes e irregulares, que hacen incierto el uso del suelo para el cultivo agrícola	Muy alta	5
	Riesgo alto de inundación	Zona A.2, de riesgo alto ocasional	Inundaciones frecuentes, que ocurren en forma irregular durante ciertos meses del año de modo que el suelo puede usarse para el cultivo el tiempo restante.	Alta	4
	Riesgo medio de inundación	Zona A.3, de riesgo alto excepcional	Inundaciones durante ciertos meses del año o en cualquier periodo de condiciones metereológicas poco usuales, las cuales son suficientes para destruir los cultivos o impedir el uso del suelo.	Media	3
	Riesgo bajo de inundación	Zona B, de riesgo significativo	Las crecidas son raras pero probables.	Baja	2
	Riesgo muy bajo de inundación	Zona C, de riesgo bajo, en la que no coinciden con la Zona A y B	No hay inundaciones.	Muy baja	1

Tabla 48: Clasificación de los puntos situados en áreas inundables

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo a la documentación proporcionada, no existen estudios de inundación en la zona del Cerro Patacón, por lo que se recurre para su clasificación a la memoria histórica de los habitantes de la zona. Los datos aportados indican que no se han producido inundaciones en la zona de vertido. Además si nos fijamos en las proximidades de los ríos existen edificaciones muy cercanas a los cauces por lo que se entiende que las crecidas de los ríos son poco frecuentes o raras en la zona.

En consecuencia se ha asignado a la variable Punto situado en área inundable Muy baja, lo que implica una clasificación Muy baja con C_j=1.

3.7.2.19 Punto situado en zona de escorrentía superficial

La escorrentía superficial es la primera preocupación en la mayoría de los problemas de gestión del agua de lluvia en los rellenos sanitarios que penetran en la masa de residuos y da lugar al arrastre de residuos hacia zonas cercanas al punto de vertido, así como a la generación de líquidos percolados. Por tanto la variable considerada es de ubicación y afecta a los elementos del medio aguas superficiales, subterráneas, flora y fauna.

Para la clasificación de esta variable EVIAVE ha considerado diferentes clasificaciones recogidas en estudios como los de Glysson (2003) y el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) (1972), que atienden a la velocidad de infiltración de los suelos. También se consideró el estudio de Calvo (2003), que establece que una correcta localización de un punto de vertido debe estar caracterizada por ser una zona de elevada, escasa o ausente escorrentía; generalmente las zonas asociadas a escorrentía elevada corresponden a localizaciones del punto de vertido en zonas montañosas, barrancos, vaguadas, laderas, acantilados, etc.

Teniendo en cuenta estas clasificaciones EVIAVE ha planteado una en la que las características topográficas se combinan con los grupos hidrogeológicos y con los consiguientes tipos de suelos, ya que sus efectos son sumatorios y se pueden combinar.

No se conocen estudios similares para el caso de Panamá, por lo que se va a mantener la clasificación de la variable tal cual estableció EVIAVE.

Considerando los criterios establecidos en EVIAVE, la clasificación de la variable se recoge a continuación:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Punto situado en zona de escorrentía superficial	Potencial muy alto	Relleno sanitario situado en zona montañosa, con signos de arrastre de residuos hacia cauces superficiales y pequeños líquidos percolados, así como en suelos con baja velocidad de infiltración o elevado potencial de escorrentía.	Muy alta	5
	Potencial alto	Relleno sanitario situado en zona montañosa, con pequeños signos de arrastre de residuos y suelos con bajo potencial de escorrentía o con velocidad de infiltración moderada.	Alta	4
	Potencial medio	Relleno sanitario situado en zona montañosa, con pequeños signos de arrastre de residuos y con una velocidad de infiltración baja y elevado potencial de escorrentía.	Media	3
	Potencial bajo	Relleno sanitario situado en zona llana con pequeños signos de arrastre de residuos y con una velocidad de infiltración moderada.	Baja	2
	Potencial muy bajo	Relleno sanitario situado en zona llana sin rastros de arrastre de residuos y bajo potencial de escorrentía.	Muy baja	1

Tabla 49: Clasificación de los puntos situados en zonas de escorrentía superficial

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

Según la información que tenemos, Cerro Patacón está ubicado en una zona llana, con baja permeabilidad con signos evidentes de arrastre durante la época de lluvias.

En consecuencia se ha asignado a la variable Punto situado en la zona de escorrentía superficial se ha definido con un Potencial Bajo, lo que implica una clasificación sea baja con C_j=2.

3.7.2.20 Riesgo sísmico

La estabilidad mecánica de un relleno sanitario está determinada por un factor de seguridad que representa la relación entre fuerzas que tienden al movimiento gravitacional de la masa de residuos y las fuerzas resistentes propias del material que conforma el relleno; entre las primeras se encuentran las provocadas por las vibraciones sísmicas, que pueden tener importantes efectos sobre las láminas de sellado, sistemas de recogida

de lixiviados, sistemas de captación de gases, etc. Por tanto la variable considerada es de ubicación y afecta a todos los elementos del medio.

Para su clasificación, EVIAVE ha considerado las correspondencias entre las escalas de Mercalli modificada, la escala macrosísmica internacional (M.S.K), así como el Real Decreto 997/2002, en cuanto a la aceleración sísmica básica para periodos de retorno de 500 años. De acuerdo con éstos, se han diferenciado cinco niveles de riesgo sísmico:

- Riesgo sísmico muy alto. La zona se clasifica, según las escalas EMS, MSL o Mercalli, en un grupo mayor de IX, o bien mayor a 0,16g, según establece el Real Decreto 997/2002.
- Riesgo sísmico algo. La zona se clasifica, según las escalas EMS, MSL o Mercalli, entre VIII y IX, o bien entre 0,12g y 0,16g, según establece el Real Decreto 997/2002.
- Riesgo sísmico medio. La zona se clasifica, según las escalas EMS, MSL o Mercalli, entre VII y VIII, o bien entre 0,08g y 0,12g, según establece el Real Decreto 997/2002.
- Riesgo sísmico bajo. La zona se clasifica, según las escalas EMS, MSL o Mercalli, entre VI y VII, o bien entre 0,04g y 0,8g, según establece el Real Decreto 997/2002.
- Riesgo sísmico muy bajo. La zona se clasifica, según las escalas EMS, MSL o Mercalli menor de VI, o bien menor de 0,04g, según establece el Real Decreto 997/2002.

El Istmo de Panamá está situado sobre una microplaca tectónica denominada “Microplaca de Panamá ” la cual está rodeada por cuatro placas tectónicas mayores: La Placa Caribe al norte, la Placa de Nazca al sur, Placa Sudamericana al este y Placa de Coco al suroeste. Panamá cuenta con un Mapa de Amenaza Sísmica a nivel nacional que recoge el rango de aceleraciones (m/s^2) del país, cuya correlación la escala de Mercalli, de uso generalizado en EE.UU, se recoge en la Tabla siguiente:

Escala de Mercalli	Aceleración sísmica (g= 9,8 m/s^2)
I	< 0.0017
II-III	0.0017 - 0.014
IV	0.014 - 0.039
V	0.039 - 0.092
VI	0.092 - 0.18
VII	0.18 - 0.34

Escala de Mercalli	Aceleración sísmica (g= 9,8 m/s²)
VIII	0.34 - 0.65
IX	0.65 - 1.24
X o superior	> 1.24

Tabla 50: Correlación de la Escala de Mercalli con la aceleración sísmica

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

En consecuencia, y con la finalidad de clasificar la variable, se tendrá en consideración la Escala de Mercalli, así como su correlación con la aceleración sísmica.

Considerando los criterios indicados, la clasificación de la variable se recoge a continuación:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Riesgos sísmico	Muy alto	La zona se clasifica, según la escala de Mercalli, en el grupo VIII o superior, o bien con una aceleración sísmica superior a 0.34 m/s².	Muy alta	5
	Alto	La zona se clasifica, según la escala de Mercalli, en el grupo VII, o bien con una aceleración sísmica entre 0.18 y 0.34 m/s².	Alta	4
	Medio	La zona se clasifica, según la escala de Mercalli, en el grupo VI, o bien con una aceleración sísmica entre 0.092 y 0.18 m/s².	Media	3
	Bajo	La zona se clasifica, según la escala de Mercalli, en un grupo entre V, o bien con una aceleración sísmica entre 0.039 y 0.092 m/s².	Baja	2
	Muy bajo	La zona se clasifica, según la escala de Mercalli, en el grupo IV o inferior, o bien con una aceleración sísmica inferior a 0.039 m/s².	Muy baja	1

Tabla 51: Clasificación del riesgo sísmico

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

Según el Mapa de Amenaza Sísmica a nivel nacional que recoge el rango de aceleraciones (m/s²) del país, disponible en el Instituto Geográfico "Tommy Guardia", la aceleración en la zona de Cerro Patacón se sitúa en

un rango entre 2.6 y 3.0 m/s^2 de aceleración del suelo equivalente a un rango de aceleración sísmica entre 0.26 m/s^2 y 0.3 m/s^2 que se sitúan en la Escala VII de Mercalli.

En consecuencia se ha asignado a la variable Riesgo sísmico Alta, lo que implica una clasificación Alta con C_j=4.

3.7.2.21 Seguridad y vectores contaminantes asociados

Los problemas sanitarios que se presentan con mayor frecuencia, cuando se disponen los residuos en un relleno sanitario, están relacionados con la salud del personal de operación y la aparición de vectores como ratas, insectos, aves, etc. que transmiten la contaminación a través de las cadenas tróficas. En consecuencia, y con la finalidad de preservar la salud de las personas, existen normas destinadas a conseguir un correcto desarrollo de programas de seguridad y salud laboral que deben ser tenidos en cuenta en el punto de vertido y áreas de recepción de residuos. Esta variable, considerada como de explotación, afecta al elemento del medio salud.

Para su clasificación EVIAVE ha considerado una serie de directrices que deben contemplarse para asegurar la salud de los trabajadores y personas que accedan al punto de vertido, y que se resumen en los siguientes aspectos:

a) Los trabajadores cuentan con equipos de protección individual (EPI's) tales como ropa especial, botas protectoras, equipamientos para la cabeza de filtro-aire, guantes a prueba de pinchazos, etc.
b) Acceso restringidos (vallados y señalizados con prohibiciones de paso y advertencias) y existencia de cámaras de televisión para supervisar el funcionamiento y acceso del relleno sanitario.
c) Prohibición del consumo de alimentos durante la jornada de trabajo.
d) Existe una supervisión por parte del equipo profesional asesor o jefe de operaciones.
e) Número adecuado de sanitarios y vestuarios.
f) No se observan vectores contaminantes como roedores, aves, perros, etc.

El Decreto 275/2004 sobre rellenos sanitarios establece en su Artículo 14 que para la aprobación del relleno sanitario éste debe contar, en materia de seguridad, con:

a. Proyecto y Construcción del relleno sanitario:
    i. Cerca perimetral de 2.8 metros de altura con portones de ingreso y servicio, que contenga, además una berrera natural o artificial, así como un letrero que indique su ubicación.
    ii. Una garita de seguridad con servicio sanitario anexo, para uso del personal de la garita y de las cuadrillas de recolección, para atender a dos personas simultáneamente y balanza con capacidad necesaria.
    iii. Edificio para el área administrativa con servicios sanitarios o letrinas.
    iv. Área con vestidores, duchas, inodoros, lavamanos y urinales, de acuerdo con las personas que laborarán y separadas por sexo.

v. Área de descanso y alimentación para los trabajadores , con condiciones higiénicas y de comodidad
vi. Programa de seguridad y salud ocupacional del MINSA. **[OPERAC-609, 611, 612]**

b. Permiso Sanitario de Operación:
   i. De renovación anual en el que conste que la actividad y sus instalaciones reúnen las condiciones sanitarias mínimas del decreto 275/2004 (art.19)
   ii. Métodos operativos: La operación de un relleno sanitario debe estar bajo la responsabilidad de un ingeniero sanitario, ambiental, ingeniero civil o técnico de ingeniería sanitaria, con experiencia en el campo, de aproximadamente tres años, quien deberá permanecer en las instalaciones durante la jornada de trabajo.
   iii. Actividades complementarias:
   - Cumplir con el programa de monitoreo y control de la salud ambiental aprobado por el Ministerio de Salud, que debe considerar como mínimo:
     - Plan de capacitación en primeros auxilios, casos de emergencia, seguridad y salud ocupacional con capacitación continua, uso de EPIs **[OPERC-601]**
     - Plan de seguridad y salud ocupacional que contenga:
       - Especificaciones del vestuario y del equipo de protección que utilizará el personal, según el tipo de operación, el cual será reemplazado mínimo dos veces al año o cuando las condiciones lo requieran.
       - Vacunas necesarias del personal que labora en el relleno sanitario
       - Exámenes médicos, con una periodicidad mínima de 6 meses.
       - Diagnóstico del estado de salud de los trabajadores antes de su ingreso a laborar en las instalaciones.
       - Seguro colectivo de vida para los trabajadores.
       - Consideraciones generales de seguridad en fase de operación.
       - Medidas y equipos de seguridad a utilizar contra incendios u otros desastres.

Con la finalidad de tener en cuenta las exigencias recogidas en el Decreto 275/2004, las directrices que deben contemplarse para asegurar la salud de los trabajadores y personas que accedan al punto de vertido recogidas en EVIAVE, se modifican, quedando como se recoge a continuación:

a) El punto de vertido está dotado de las siguientes instalaciones:
   - Cerca perimetral de 2.8 metros de altura con portones de ingreso y servicio, que contenga, además una berrera natural o artificial, así como un letrero que indique su ubicación.
   - Una garita de seguridad con servicio sanitario anexo, para uso del personal de la garita y de las cuadrillas de recolección, para atender a dos personas simultáneamente y balanza con capacidad necesaria.
   - Edificio para el área administrativa con servicios sanitarios o letrinas.
   - Área con vestidores, duchas, inodoros, lavamanos y urinales, de acuerdo con las personas que laborarán y separadas por sexo.

- Área de descanso y alimentación para los trabajadores , con condiciones higiénicas y de comodidad

b) Existe un Plan de capacitación en primeros auxilios, casos de emergencia, seguridad y salud ocupacional con capacitación continua, uso de EPIs **[OPERC-601]**

c) Existe un Plan de seguridad y salud ocupacional que contenga:
- Especificaciones del vestuario y del equipo de protección que utilizará el personal, según el tipo de operación, el cual será reemplazado mínimo dos veces al año o cuando las condiciones lo requieran.
- Vacunas necesarias del personal que labora en el relleno sanitario
- Exámenes médicos, con una periodicidad mínima de 6 meses.
- Diagnóstico del estado de salud de los trabajadores antes de su ingreso a laborar en las instalaciones.
- Seguro colectivo de vida para los trabajadores.
- Consideraciones generales de seguridad en fase de operación.
- Medidas y equipos de seguridad a utilizar contra incendios u otros desastres.

d) La operación de un relleno sanitario debe estar bajo la responsabilidad de un ingeniero sanitario, ambiental, ingeniero civil o técnico de ingeniería sanitaria, con experiencia en el campo, de aproximadamente tres años, quien deberá permanecer en las instalaciones durante la jornada de trabajo.

e) No se observan vectores contaminantes como roedores, aves, perros, etc.

Considerando la modificación de los criterios indicados, la nueva clasificación de la variable se recoge a continuación:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Seguridad y vectores contaminantes	Muy baja	Se cumplen uno o menos de los aspectos b), c), d) y e), recogidos en la condición Muy alta, y menos de la mitad, o ninguno, de los requisitos establecidos en los puntos a).	Muy alta	5
	Baja	Se cumplen dos de los aspectos b), c), d), y e), recogidos en la condición Muy alta, y menos de la mitad, o ninguno, de los requisitos establecidos en los puntos a).	Alta	4
	Media	Se cumplen tres de los aspectos b), c), d) y e), recogidos en la condición Muy alta, y menos de la mitad de los requisitos establecidos en los puntos a).	Media	3
	Alta	Se cumplen todos los aspectos b), c), d) y e), recogidos en la condición Muy alta, y, al menos la	Baja	2

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
		mitad de los requisitos establecidos en el punto a), sin que se cumplan la totalidad de ellos.		
	Muy alta	Se cumplen todos los aspectos siguientes: a) El punto de vertido está dotado de las siguientes instalaciones: • Cerca perimetral de 2.8 metros de altura con portones de ingreso y servicio, que contenga, además una barrera natural o artificial, así como un letrero que indique su ubicación. • Una garita de seguridad con servicio sanitario anexo, para uso del personal de la garita y de las cuadrillas de recolección, para atender a dos personas simultáneamente y balanza con capacidad necesaria. • Edificio para el área administrativa con servicios sanitarios o letrinas. • Área con vestidores, duchas, inodoros, lavamanos y urinales, de acuerdo con las personas que laborarán y separadas por sexo. • Área de descanso y alimentación para los trabajadores , con condiciones higiénicas y de comodidad b) Existe un Plan de seguridad y salud ocupacional que contenga: • Especificaciones del vestuario y del equipo de protección que utilizará el personal, según el tipo de operación, el cual será reemplazado mínimo dos veces al año o cuando las condiciones lo requieran. • Vacunas necesarias del personal que labora en el relleno sanitario • Exámenes médicos, con una periodicidad mínima de 6 meses. • Diagnóstico del estado de salud de los trabajadores antes de su ingreso a laborar en las instalaciones. • Seguro colectivo de vida para los trabajadores. • Consideraciones generales de seguridad en fase de operación.	Muy baja	1

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
		• Medidas y equipos de seguridad a utilizar contra incendios u otros desastres. c) Existe un Programa de seguridad y salud ocupacional del MINSA. (OPERAC-609, 611, 612) d) Existe un Plan de capacitación en primeros auxilios, casos de emergencia, seguridad y salud ocupacional con capacitación continua, uso de EPIs (OPERC-601) e) La operación de un relleno sanitario debe estar bajo la responsabilidad de un ingeniero sanitario, ambiental, ingeniero civil o técnico de ingeniería sanitaria, con experiencia en el campo, de aproximadamente tres años, quien deberá permanecer en las instalaciones durante la jornada de trabajo. f) No se observan vectores contaminantes como roedores, aves, perros, etc.		

Tabla 52: Clasificación de la seguridad y los vectores contaminantes asociados

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

De acuerdo con el diagnóstico la seguridad en el RSCP se observa el siguiente grado de cumplimiento de los aspectos indicados:

- El relleno sanitario cuenta con programa de monitoreo y control de la salud ambiental autorizado y actualizado anualmente.
- Existe una supervisión por parte del equipo profesional asesor o jefe de operaciones.
- Existe un número adecuado de sanitarios y vestuarios en buen estado: cumplimiento parcial
- Existen accesos restringidos (vallados y señalizados con prohibiciones de paso y advertencias), aunque no con las características indicadas.
- Existe un plan de capacitación en primeros auxilios, seguridad y salud, etc.
- Se observan vectores contaminantes como roedores, aves, etc.

Por todo lo indicado del punto a) sólo se cumple la existencia de vestuarios, el b) y c) se cumplen, el d) y f) no se cumplen, y el e) no se sabe si la supervisión cumple con el grado de capacitación indicado. Por tanto se cumplen dos de los aspectos c), d), e) y f), y menos de la mitad, o ninguno, de los requisitos establecidos en los puntos a) y b).

En consecuencia se ha asignado a la variable Seguridad y vectores contaminantes la condición Muy Baja, lo que implica una clasificación Muy Alta con C_j=5

3.7.2.22 Sistema de drenaje superficial

El sistema de drenaje superficial, en un relleno sanitario, tiene como objetivo prioritario recoger las aguas pluviales y de escorrentía superficial para que no penetren en la masa de residuos, minimizando su infiltración en dicha masa y la consecuente generación de lixiviados. Para que esto se lleve a cabo, este sistema de drenaje, debe diseñarse y construirse de forma específica. Por tanto la variable considerada es de explotación y afecta a los elementos del medio aguas superficiales, subterráneas, flora y fauna.

Para su clasificación EVIAVE ha considerado una serie de requisitos que deberá cumplir la red de drenaje superficial para que se considere adecuada. Estos requisitos son los siguientes:

- El sistema de drenaje recoge las aguas de escorrentía que penetran en el punto de vertido, tiene dimensiones y pendientes adecuadas para acumular y evacuar la escorrentía de la cuenca del relleno sanitario y está diseñado de acuerdo con las precipitaciones locales.
- El estado de conservación del sistema de drenaje es adecuado en lo que se refiere a limpieza y control de desperfectos.
- Existen canales interceptores que dirigen el flujo hacia un canal principal más grande para apartarlo del lugar.
- El relleno sanitario cuenta con estanques para contener los flujos desviados del agua pluvial, minimizando así las inundaciones río abajo. Normalmente, se deben recoger las aguas pluviales tanto en las proporciones contempladas del relleno sanitario como en las zonas aún no rellenas.

El Decreto 275/2004 de los rellenos sanitarios en su artículo 14, punto f), del Capítulo III sobre Proyecto y construcción del Relleno Sanitario, establece que éste ha de tener sistemas para interceptar las aguas pluviales y su disposición en planta y secciones; sin embargo no se recoge criterio alguno sobre el diseño de los mismos, por tanto se mantendrá la clasificación establecida por EVIAVE, sin modificación.

Considerando los criterios establecidos por EVIAVE, la clasificación de la variable se recoge a continuación:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Sistema de drenaje superficial	Inexistente	No existe sistema de drenaje superficial.	Muy alta	5
	Deficiente	Existe un sistema de drenaje básico que no cumple con los aspectos recogidos en los puntos a), c) y d), independientemente del resto de conservación y limpieza.	Alta	4
	Regular	Se cumplen los aspectos recogidos en los puntos a) y c) de la condición Muy adecuada.	Media	3
	Adecuada	Se cumplen los aspectos recogidos en los puntos a), b) y c) de la condición Muy adecuada.	Baja	2
	Muy adecuada	Se cumplen los siguientes aspectos: a) El sistema de drenaje recoge las aguas de escorrentía que penetran en el punto de vertido, tiene dimensiones y pendientes adecuadas para acumular y evacuar la escorrentía de la cuenca del relleno sanitario y está diseñado de acuerdo con las precipitaciones locales. b) El estado de conservación del sistema de drenaje es adecuado en lo que se refiere a limpieza y control de desperfectos. c) Existen canales interceptores que dirigen el flujo hacia un canal principal más grande para apartarlo del lugar. d) El relleno sanitario cuenta con estanques para contener los flujos desviados del agua pluvial, minimizando así las inundaciones río abajo. Normalmente, se deben recoger las aguas pluviales tanto en las proporciones contempladas del relleno sanitario como en las zonas aún no rellenas.	Muy baja	1

Tabla 53: Clasificación del sistema de drenaje superficial

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

Según la información proporcionada en la última visita (10 de junio de 2016) estando siendo construida la red de drenaje y lixiviados, pero no está operativa en su totalidad, por tanto se ha considerado que no es capaz de cumplir su misión y se ha valorado como si no existiese dicha red.

En consecuencia se ha asignado a la variable Sistema de drenaje superficial la condición Inexistente, lo que implica una clasificación Muy alta de la variable, con C_j=5.

3.7.2.23 Taludes

La colocación de los residuos y la formación de taludes se considera esencial para la estabilidad del relleno sanitario, en particular para evitar deslizamientos y movilización de la masa de residuos, con los consiguientes riesgos ambientales como salida incontrolada de gases y lixiviados, arrastre de residuos, riesgos para la salud a los trabajadores, etc. Por tanto la variable considerada es de explotación y afecta a todos los elementos del medio.

Para su clasificación EVIAVE ha considerado diferentes estudios, en los que se analizan los taludes de un relleno sanitario, en relación a la estabilidad de los mismos. Por su parte el Decreto 275/2004 de los rellenos sanitarios en su artículo 25, punto 6, recoge que las caras laterales de los rellenos no deberán tener pendientes mayores de 30%, con el fin de evitar deslizamiento de la capa compactada por efecto de las escorrentías. En el caso de la metodología EVIAVE se consideró como más adecuado el talud inferior a 4:1, es decir un talud con pendiente del 25%, ligeramente inferior al recogido en el Decreto 275. Se considera por tanto adecuada la clasificación llevada a cabo por EVIAVE para ser aplicada al caso de Panamá.

Considerando los criterios establecidos por EVIAVE, la clasificación de la variable se recoge a continuación:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Taludes	Inadecuado	La pendiente de talud es superior a 1.5H:1V (> 66.7%)	Muy alta	5
	Poco adecuado	La pendiente del talud se encuentra entre 2H:1V y 1.5H:1V (50%-66.7%)	Alta	4
	Regular	La pendiente del talud está comprendida entre 3H:1V y 2H:1V (30%-50%)	Media	3
	Adecuado	La pendiente del talud está comprendida entre 4H:1V y 3H:1V (25%-30%)	Baja	2
	Muy adecuado	La pendiente del talud es inferior a 4H:1V (25%)	Muy baja	1

Tabla 54: Clasificación de Taludes

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

Según el estudio orográfico realizado mediante la foto satélite de RSCP (*Mapa 11 Pendientes.*) establece que la Etapa 1, la Etapa 2 y la Etapa 3 Norte presentan unas pendientes superiores al 50% en prácticamente la mitad de la superficie de taludes, siendo una inclinación poco adecuada e incluso inadecuada en alguno de los puntos.

En consecuencia se ha asignado a la variable Taludes la condición Poco adecuado, lo que implica una clasificación Alta de la variable, con C_j=4.

3.7.2.24 Tamaño de población

El tamaño de la población afectará al punto de vertido en los siguientes aspectos:

- Tamaño del relleno sanitario
- Población estacional o no, que tiene incidencia en la cantidad de los residuos generados en diferentes épocas del año
- Nivel de vida de la población, ya que a mayor nivel de vida mayor producción
- La población urbana presenta tasas de generación de residuos superiores

Esta variable es considerada de explotación y ubicación y afecta a todos los elementos del medio.

Para su clasificación EVIAVE ha considerado las poblaciones, en función de su población en:

- Muy baja. Población inferior a 999 habitantes
- Baja. Población entre 1000 y 4999 habitantes
- Media. Población entre 5000 y 9999 habitantes
- Alta. Población entre 10000 y 24999 habitantes
- Muy alta. Población superior a 24999 habitantes

Si se tiene en cuenta la clasificación anterior, y considerando el tamaño de los núcleos de población en Panamá, el reparto de población se hace tal y como se indica a continuación:

Tamaño población	Porcentaje de habitantes (%)
< 999	3
1000-4999	23
5000-9999	8.4
10000-24999	19.5
>25000	46.1

Tabla 55: Tamaño de la población

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que los núcleos de población están representados suficientemente en los diferentes intervalos, por tanto, se considera adecuada la clasificación.

Considerando los criterios establecidos por EVIAVE, la clasificación de la variable se recoge a continuación:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Tamaño de población	Muy alta	La población de vertido es igual o superior a 25.000 habitantes	Muy alta	5
	Alta	La población de vertido se encuentra entre 10.000-24.999 habitantes	Alta	4
	Media	La población de vertido se encuentra entre 5.000-9.999 habitantes	Media	3
	Baja	La población de vertido se encuentra entre 1.000-4.999 habitantes	Baja	2
	Muy baja	La población de vertido es inferior a 1000 habitantes	Muy baja	1

Tabla 56: Clasificación den la variable Tamaño de población

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

La información proporcionada indica que el porcentaje de población vertiente de los residuos es de Panamá y San Miguelito en el RSPC, a lo que corresponde un total cercano a los 1,420,000 habitantes.

En consecuencia se ha asignado a la variable Tamaño de población la condición Muy alta, lo que implica una clasificación Muy alta de la variable, con C_j=5.

3.7.2.24.1 Tipo de residuos y porcentaje de materia orgánica

El tipo de residuo dispuesto en un relleno sanitario es determinante en lo que se refiere a los riesgos ambientales que pueden generar. En el caso de existir grandes cantidades de residuos peligrosos, la lixiviación

y emanaciones gaseosas pueden ser muy agresivas frente a los elementos del medio. Los residuos orgánicos degradables se transforman, mediante procesos microbiológicos, produciendo lixiviados con altas concentraciones contaminantes y biogás, y generando vectores sanitarios; sin embargo en los residuos, casi exclusivamente inorgánicos, estos procesos de degradación dejan de ser importantes, por lo que la producción de biogás y lixiviado se reduce considerablemente, y por tanto sus efectos negativos. Por tanto la variable considerada es de explotación y afecta a todos los elementos del medio.

Para su clasificación EVIAVE ha considerado el porcentaje de materia orgánica, así como la presencia de fracciones de residuos de naturaleza peligrosa e inorgánica.

Considerando los criterios establecidos por EVIAVE, la clasificación de la variable se recoge a continuación:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Tipo de residuos	Poder contaminante muy alto	Porcentaje de materia orgánica superior al 45%y existencia de residuos urbanos, inertes y peligrosos	Muy alta	5
	Poder contaminante alto	Se da alguna de las siguientes circunstancias • Porcentaje de materia orgánica superior al 45% y existencia de residuos urbanos • Porcentaje de materia orgánica entre el 33 y 45% y existencia de residuos urbanos, residuos inertes y residuos peligrosos	Alta	4
	Poder contaminante medio	Se da alguna de las siguientes circunstancias • Porcentaje de materia orgánica superior al 45% y existencia de residuos urbanos y residuos inertes • Porcentaje de materia orgánica entre el 33 y 45% y existencia de residuos urbanos • Porcentaje de materia orgánica inferior al 33% y existencia de residuos urbanos, inertes y peligrosos	Media	3
	Poder contaminante bajo	Se da alguna de las siguientes circunstancias • Porcentaje de materia orgánica entre el 33 y el 45% y existencia de residuos urbanos y residuos inertes • Porcentaje de materia orgánica inferior al 33% y existencia de residuos urbanos	Baja	2
	Poder contaminante muy bajo	Contenido en materia orgánica inferior al 33% y hay presentes residuos urbanos e inertes	Muy baja	1

Tabla 57: Clasificación del tipo de suelos

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

La información proporcionada, basada en las caracterizaciones que se han realizado sobre la masa de residuos (“***Jornada de caracterizaciones 2015 Sitio: disposición final - predios del Relleno Sanitario de Cerro Patacón Origen de los RSU: Albrook***”**)**, indica que los residuos depositados en el relleno sanitario son urbanos, con un porcentaje en materia orgánica de un 33%. Existen evidencias de trabajo de campo de vertido de residuos peligrosos, además de residuos inertes así como industriales.

En consecuencia se ha asignado a la variable Tipo de residuos la condición Poder contaminante alto, lo que implica una clasificación Alta de la variable, con C_j=4.

3.7.2.25 Viento

La presencia de vientos predominantes en la zona de depósito de residuos contribuye a la dispersión de contaminantes como polvo, olores, ruidos, fracciones ligeras de residuos, etc. Por tanto la variable considerada es de localización y afecta a los elementos del medio atmósfera, salud, flora y fauna.

Para su clasificación EVIAVE ha tenido en cuenta intensidad y dirección hacia núcleos poblados, lo que provocaría una mayor o menor afección. Para clasificar su intensidad existen diversas escalas, entre ellas la Beaufort, que establece doce grados de efectos del viento de intensidad creciente, tal y como se recoge en la Tabla siguiente:

Nivel de Beaufort	Designación	Efectos del viento en tierra firme
0	Calma	Viento en calma, el humo asciende vertical
1	Ventolina	La dirección del viento sólo se detecta en el humo pero no en veletas
2	Brisa muy débil	El viento se nota en la cara, las hojas susurran, la veleta se mueve
3	Brisa débil	Se mueven las hojas y las ramas finas, el viento extiende un banderín
4	Brisa moderada	Se levanta polvo y papeles sueltos, se mueven las ramas y los troncos más finos
5	Brisa fresca	Los árboles pequeños de copa ancha empiezan a cimbrearse
6	Brisa fuerte	Se mueven ramas grandes, silbidos en líneas telegráficas, dificultad para usar paraguas
7	Viento fuerte	Se mueven todos los árboles, dificultad para avanzar contra el viento
8	Viento duro	Se rompen ramas de los árboles, gran dificultad para desplazarse a descubierto
9	Viento muy duro	Daños menores en viviendas (caída de chimeneas y tejados)

Nivel de Beaufort	Designación	Efectos del viento en tierra firme
10	Temporal	Árboles arrancados de raíz, daños importantes en construcciones
11	Borrasca	Daños de tempestad garantizados
12	Huracán	Estragos graves

Tabla 58: Nivel de Beaufort y efectos del viento.

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

EVIAVE estableció una clasificación de la intensidad del viento en función de su velocidad, incluyendo tres categorías:

- Alta intensidad. Velocidad media, equivalente a una altura estándar de 10m sobre el suelo, superior a 29 km/h.
- Media intensidad. Velocidad media, equivalente a una altura estándar de 10m sobre el suelo, entre 5 y 28 km/h.
- Baja intensidad. Velocidad media, equivalente a una altura estándar de 10m sobre el suelo, inferior a 5 km/h.

Considerando los criterios establecidos por EVIAVE, la clasificación de la variable se recoge a continuación:

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
Viento	Muy desfavorable	El viento es de alta intensidad y está dirigido a la localidad más cercana; en caso de no disponer de datos de intensidad del viento se podrá aplicar la escala de Beaufort en el nivel superior a 6.	Muy alta	5
	Desfavorable	El viento es de media o baja intensidad y está dirigido a la localidad más cercana; en caso de no disponer de datos de intensidad del viento se podrá aplicar la escala de Beaufort en el nivel superior a 5.	Alta	4
	Medio	El viento es de alta intensidad y no está dirigido a la localidad más cercana; en caso de no disponer de datos de intensidad del viento se podrá aplicar la escala de Beaufort en el nivel superior a 6.	Media	3
	Favorable	El viento es de media o baja intensidad y está dirigido a la localidad más cercana; en caso de no disponer de datos de intensidad del viento se podrá aplicar la escala de Beaufort entre los niveles 2 y 5.	Baja	2
	Muy favorable	El viento es de baja intensidad y no está dirigido a la localidad más cercana; en caso de no disponer de	Muy baja	1

Variable	Condición	Descripción	Clasificación (C_j)	
		datos de intensidad del viento se podrá aplicar la escala de Beaufort entre los niveles 0 y 1.		

Tabla 59: Clasificación del viento

Fuente: Elaboración propia a partir de EVIAVE

La información proporcionada *(Documento del análisis del Cerro Patacón elaborado por INECO (Julio 2016)* indica que los vientos predominantes en la región son los vientos Alisios en dirección noreste - suroeste, los cuales se sienten con mayor intensidad durante la estación seca, debilitándose en la estación lluviosa. La intensidad de estos vientos es inferior a 5 km/h, pudiéndose clasificar como brisa moderada. La población más cercana es Kuna Negra en noreste y localizada al Este la población de La comunidad Calle 50 y la Población de San Francisco, es decir, no se encuentra en la dirección de los vientos predominantes.

En consecuencia se ha asignado a la variable Viento la condición Favorable, lo que implica una clasificación Baja de la variable, con C_j=2.

3.7.3 RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PARA EL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACÓN

Una vez analizadas los elementos del medio y su comportamiento respecto a cada variable, se elabora una tabla a modo de resumen que recoge los valores asignados a cada variable, y la ponderación y la clasificación asignada en la tabla del apartado *1.7.2.1 Nivel 1. Definición de variables de vertedero y descriptores ambientales.* Entre ellos analizaremos las siguientes variables Para poder analizar con mayor detalle la procedencia de las problemáticas del relleno sanitario analizaremos el mismo en base a la **explotación del RSCP** y mediante la **ubicación del RSCP**.

3.7.3.1 Índice de Riesgo de Contaminación (IRC).

El resumen de los resultados del análisis del índice de riesgo de contaminación viene dado en el ***Apéndice III Determinación de los índices de riesgo de contaminación*** del presente informe.

3.7.3.2 Probabilidad de contaminación (Pbci)

La probabilidad de contaminación tal y como se ha especificado en el apartados *1.7.2.2.1 Probabilidad De Contaminación (Pbci)* se evaluará en base a la explotación y a la ubicación del relleno sanitario. Tras aplicar las fórmulas contenidas en el ***Apéndice IV Resumen de fórmulas y clasificación de los índices*** los resultados obtenidos viene dados en la siguiente tabla:

TABLA RESUMEN	AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS SUBTERRANEAS	ATMOSFERA	SUELO	SALUD	FAUNA	FLORA
PBC TOTAL	0.7069	0.6944	0.7125	0.7826	0.7708	0.7197	0.7266
PBC EXPLOTACION	0.8333	0.8333	0.8167	0.8333	0.8529	0.8421	0.8611
PBC UBICACIÓN	0.5000	0.4250	0.4167	0.5833	0.5625	0.5500	0.5500

Tabla 60: Tabla resumen de la Probabilidad de Contaminación

Fuente: Elaboración propia

Aplicando la tabla de *Clasificación de las Probabilidades de Contaminación para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá* contenida en el apartado ***1.7.4 ESCALA AFECCIÓN EN LOS RELLENOS SANITARIOS*** que se resume a continuación:

Clasificación	Valor de probabilidad de contaminación
Muy bajo	<0.0625
Bajo	0.0625-0.125
Medio	0.125-0.25

Clasificación	Valor de probabilidad de contaminación
Alto	0.25-0.5
Muy alto	0.5-1

Tabla 61: Tabla resumen de la Clasificación de las Probabilidades de Contaminación para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá

Fuente: Elaboración propia

La clasificación general de probabilidad de contaminación en base a la explotación y ubicación del relleno sanitario quedará viene dada en la siguiente tabla:

TABLA RESUMEN	AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS SUBTERRANEAS	ATMOSFERA	SUELO	SALUD	FAUNA	FLORA
PBC	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
PBC EXPLOTACION	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto
PBC UBICACIÓN	Muy alto	Alto	Alto	Muy Alto	Muy alto	Muy alto	Muy alto

Tabla 62: Clasificación general de probabilidad de contaminación en base a la explotación y ubicación del relleno sanitario

Fuente: Elaboración propia

Como conclusión de presente análisis observamos que probabilidad de contaminación por ubicación del relleno sanitario será de una clasificación ***Muy alta*** para las aguas subterráneas, suelo, salud, fauna y flora, mientras que recibe una clasificación **Alta** en el caso de la atmósfera y aguas subterráneas.

La probabilidad de contaminación por explotación del relleno sanitario se clasifica como ***Muy alta*** para todos los elementos del medio.

3.7.3.3 Valor ambiental (V_a)

Los valores ambientales para todos los elementos del medio se han analizado y calculados en el ***apartado 1.8.1. Elementos del medio*** del presente informe. Los rangos de clasificación de los mismos vienen dados en la *Tabla Clasificación de los Valores Ambientales para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá*. A modo de resumen se muestran en la tabla y la clasificación de los mismos:

ELEMENTO DEL MEDIO	VALORACIÓN (Vulnerabilidad)	
Aguas superficiales	4.67	Muy alto
Aguas subterráneas	2.00	Bajo
Atmósfera	5.00	Muy alto

ELEMENTO DEL MEDIO	VALORACIÓN (Vulnerabilidad)	
Suelo	2.33	Bajo
Salud	5.00	Muy alto
Fauna	1.50	Bajo
Flora	1.00	Muy bajo

Tabla 63: Valor ambiental de los elementos principales del Medio.

Fuente: Elaboración propia

La tabla nos muestra la valoración ambiental de los elementos del medio en base al concepto de vulnerabilidad ambiental explicado en la metodología. Los elementos más vulnerables a cualquier cambio, bien por su baja calidad ambiental, bien porque la salud siempre se considera como una vulnerabilidad máxima son las aguas superficiales, la atmósfera y la salud. Por la otra parte tenemos la flora con muy poca vulnerabilidad ambiental, así como la fauna, el suelo y las aguas subterráneas con poca. En referencia a estos elementos, el índice se ha de interpretar como que la calidad de esos elementos es lo suficientemente buena de acuerdo a la metodología y por tanto tienen una menor predisposición al cambio.

3.7.3.4 Índice de Riesgo de Afección Ambiental (IRA).

Según se ha descrito en el apartado *3.6.2.3.Nivel 3. Índice de riesgo de afección ambiental*, el IRA tiene en cuenta la probabilidad de contaminación y el valor ambiental para cada uno de los elementos del medio. A continuación se elabora un resumen del índice de riesgo de afección ambiental en base a la explotación y ubicación del relleno sanitario. La clasificación del índice viene definida en la *Tabla. Clasificación de los Índices de Riesgo Ambiental para cada uno de los elementos del medio adaptado a Panamá* del apartado 1.7.4.del presente documento:

IRA	Clasificación
0≤IRA<0.1	Muy Bajo
0.1≤IRA<0.5	Bajo
0.5≤IRA<1.5	Medio
1.5≤IRA<3	Alto
3≤IRA≤5	Muy alto

Tabla 64: Clasificación del IRA

Fuente: Elaboración propia

El resumen de los valores calculados del IRA:

TABLA RESUMEN	AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS SUBTERRANEAS	ATMOSFERA	SUELO	SALUD	FAUNA	FLORA
IRA TOTAL	3.30	1.39	3.56	1.83	3.85	1.08	0.73
IRA EXPLOTACION	3.89	1.67	4.08	1.94	4.26	1.26	0.86
IRA UBICACIÓN	2.33	0.85	2.08	1.36	2.81	0.83	0.55

Tabla 65: Resumen de los valores del IRA para cada elemento del Medio

Fuente: Elaboración propia

La clasificación de los valores en base a la tabla anterior.

TABLA RESUMEN	AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS SUBTERRANEAS	ATMOSFERA	SUELO	SALUD	FAUNA	FLORA
IRA TOTAL	Muy alto	Medio	Muy alto	Alto	Muy alto	Medio	Medio
IRA EXPLOTACION	Muy alto	Alto	Muy alto	Alto	Muy alto	Medio	Medio
IRA UBICACIÓN	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Medio	Medio

Tabla 66: Clasificación de los Valores de los elementos del Medio en función del IRA

Fuente: Elaboración propia

Como conclusión de presente análisis observamos que *IRA por ubicación* del relleno sanitario será de una clasificación ***Alta*** para las aguas superficiales, atmósfera, y la salud mientras que la flora, fauna, el suelo y las aguas subterráneas tienen clasificación ***Medias***. En el caso de la *IRA por explotación* recibe una clasificación ***Muy Alta*** en el caso de aguas superficiales, atmósfera, salud; ***Alta*** para los elementos del medio como es el suelo y las aguas subterráneas y ***Medio*** para la fauna y la flora. En el caso del *IRA total* del relleno sanitario recibe una clasificación ***Muy Alta*** en el caso de aguas superficiales, atmósfera, salud; ***Alta*** para los elementos del medio como es el suelo y ***Medio*** para las aguas subterráneas, la fauna y la flora.

3.7.3.5 Índice de Interacción Medio- Vertedero (IMV).

El índice descrito en el *apartado 3.6.4.2.* del presente documento utiliza la clasificación definida en la Tabla. Clasificación del Índice de Interacción Medio Vertedero adaptado a Panamá. .

La metodología EVIAVE clasifica los índices en intervalos de igual amplitud, es decir, son intervalos que se ajusta a una función lineal. Tras años de aplicación se ha observado que la mayor parte de los relleno sanitarios evaluados se encuentran clasificados en las categorías muy baja, baja y media, fundamentalmente, salvo algunos ubicados en el intervalo correspondiente a alto. En ningún caso se ha encontrado un relleno sanitario con IRA e IMA clasificados como muy altos.

Hay que tener en cuenta que las políticas actuales de tratamiento de residuos van destinadas a reducir la cantidad de residuos depositados en relleno sanitarios; la eliminación de residuos en relleno sanitario, a pesar de las exigentes directrices de ubicación, diseño y explotación actuales, es la opción que más problemas ambientales genera. Por este motivo, se plantea la necesidad de modificar la clasificación de los diferentes índices generados por EVIAVE, con la finalidad de que los intervalos clasificados como Muy bajos y bajos, sean menos amplios, y por el contrario los valores medio, alto y muy alto se amplíen; de esta forma la clasificación estará más acorde con las políticas actuales, es decir, "penalizar" la eliminación de residuos en relleno sanitario.

Analizada la bibliografía referente a clasificación de índices ambientales Luis B. López Vázquez, en su libro Estudio y evaluación de impacto ambiental en Ingeniería Civil recoge una valoración de un Índice Total de Impacto que lo clasifica en cuatro categorías, establecidas en intervalos crecientes, que se ajusta a una función potencial. En nuestro caso se han considerado las cinco categorías establecidas por EVIAVE, pero se ajusta a una función exponencial, dada la importante problemática ambiental que los rellenos sanitarios generan en el medio ambiente.

Teniendo en cuenta este aspecto, a continuación se elabora un resumen del índice de iteración medio- relleno sanitario en base a la explotación y ubicación del relleno sanitario:

IMV	Clasificación
0≤IMV<31.5	Muy Bajo
31.5≤IMV<62.5	Bajo
62.5≤IMV<125	Medio
125≤IMV<250	Alto
250≤IMV≤500	Muy alto

Tabla 67: Clasificación de los valores del Índice Medio_Vertedero

Fuente: Elaboración propia

El resumen de los valores calculados del IMV:

TABLA RESUMEN	Valoración	Clasificación
IMV TOTAL	255.51	Muy alto
IMV EXPLOTACION	293.13	Muy alto
IMV UBICACIÓN	172.13	Alto

Tabla 68: Resumen de los valores calculados de IMV

Fuente: Elaboración propia

Como conclusión de presente análisis se observa que el **Índice de Interacción Medio-Vertedero por ubicación del relleno sanitario alcanza una clasificación Alta** mientras que **IMV por explotación y el IMV total del relleno sanitario es Muy Alto**. Se pone de manifiesto que la ubicación del relleno sanitario no es la adecuada, y que la calidad de explotación es muy baja lo que penaliza el índice global poniendo de manifiesto una situación de impacto ambiental negativo del relleno sanitario sobre el entorno, tanto físico, como bilógico como humano y de la salud.

Una mejora en las condiciones de explotación podría implicar una reducción del IMV, sin embargo no es posible actuar sobre las variables relacionadas con la ubicación, por lo que el relleno sanitario mantendría importantes efectos negativos sobre el medio.

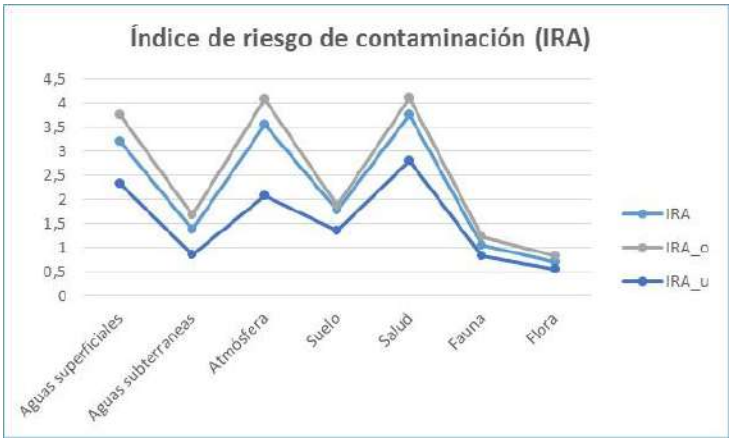
3.8 Conclusión de la aplicación de la metodología EVIAVE-Panamá a Cerro Patacón

El vertido de residuos se ha de contemplar como la última alternativa de gestión de los mismos, pues antes hay que intentar llevar a cabo otras operaciones de gestión que permitan disminuir el volumen de material a disponer en el relleno sanitario y así como peligrosidad para el medio ambiente. Como tal, la actividad de vertido tiene un alto potencial de contaminación pues genera un fuerte impacto en el medio receptor. Tal y como se ha descrito y se considera en la metodología EVIAVE los elementos del medio que más se van a poder ver perjudicados por esta actividad de relleno sanitario son: el suelo, las aguas superficiales y subterráneas, la atmósfera, la salud, la flora y la fauna. Esto no quiere decir que otros elementos no se vean afectados, pero el potencial de impacto no se considera tan directo y perjudicial.

Una vez analizadas todas la variables y calculado el método se puede concluir que **existe un índice de interacción medio-vertedero MUY ALTO.** Al analizar por separado la interacción debida a la ubicación y la que se debe a la explotación se muestra un valor aún más perjudicial debido a la **explotación** del relleno sanitario, llegando al intervalo de **MUY ALTO**.

La ubicación del relleno sanitario no parece ser un lugar ideal para acoger este tipo de instalaciones y así se manifiesta con un **IMV de ubicación ALTO**. Esta ubicación debería exigir un compromiso adicional en las tareas de operación para mitigar y corregir los posibles impactos que se deriven del proceso de vertido. El análisis de las diferentes variables del relleno ha proporcionado un diagnóstico diferente, poniendo de manifiesto que la operación/explotación del relleno no está mitigando el impacto sobre el medio, sino que se está manifestando todo el potencial contaminante de la infraestructura.

El análisis del índice de riesgo de contaminación permite conocer cuáles son los elementos del medio que se están viendo más afectados. Este índice revela que tanto las aguas subterráneas, la flora y la fauna son los elementos del medio con una contaminación media. El elemento suelo tiene un IRA total y de explotación alto. Por el contrario, los elementos del medio aguas superficiales, la atmósfera y la salud presentan un índice de riesgo de contaminación muy alto consecuencia tanto de una inadecuada explotación como ubicación.



La *probabilidad de contaminación* de cada uno de los elementos del medio depende de las características de los residuos dispuestos en el relleno, las características de desplazamiento que poseen las emisiones del punto de vertido al entrar en contacto con el entorno y el estado de explotación del punto de vertido durante el momento analizado (Zamorano et al., 2005). En el caso que nos ocupa todos los elementos del medio tienen una probabilidad de contaminación alta o muy alta, siendo siempre mayor la probabilidad de contaminación debido a la operación como se muestra en la gráfica inferior.

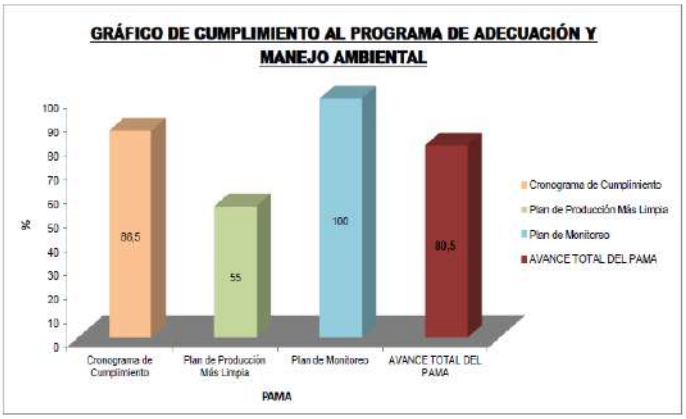


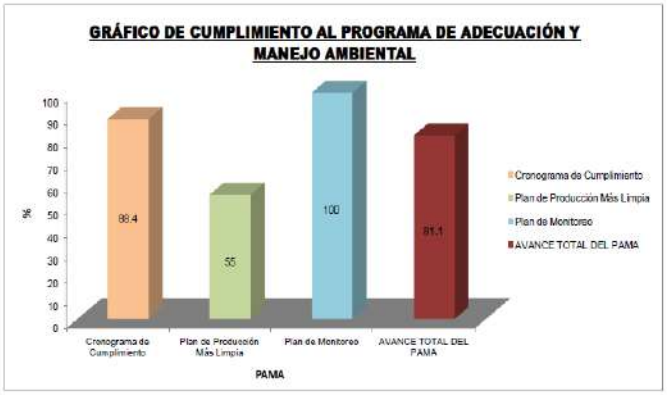
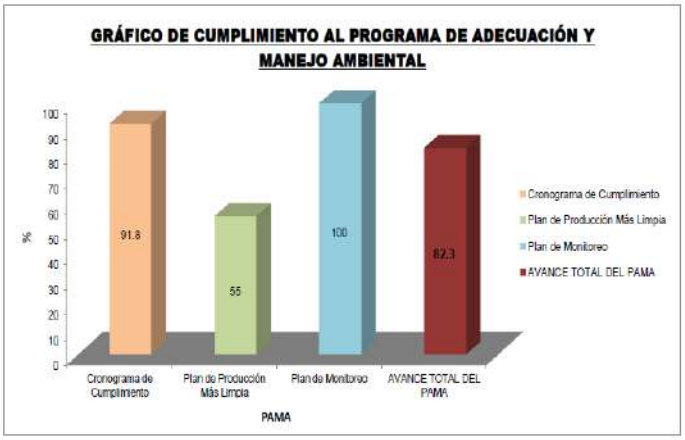
Estos resultados advierten que las acciones más urgentes deben ir encaminadas a revisar los procesos operativos y de diseño del relleno sanitario con el fin encontrar oportunidades de mejora que mitiguen y corrijan los impactos ambientales que ha puesto de manifiesto la metodología. No obstante, las características del lugar en el que se ubica el relleno sanitario no lo hace idóneo para este tipo de instalaciones.

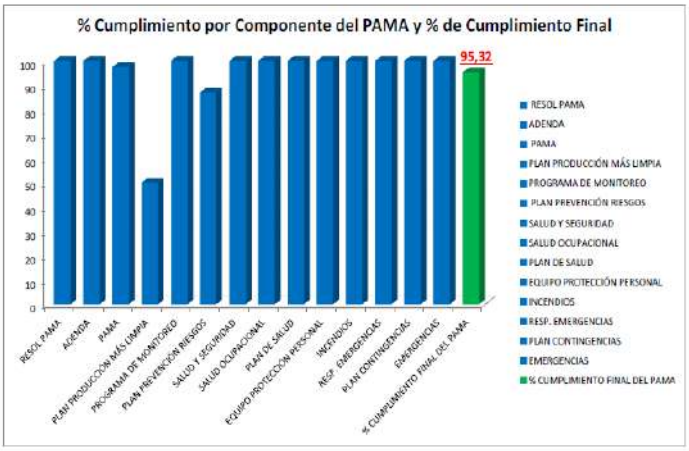
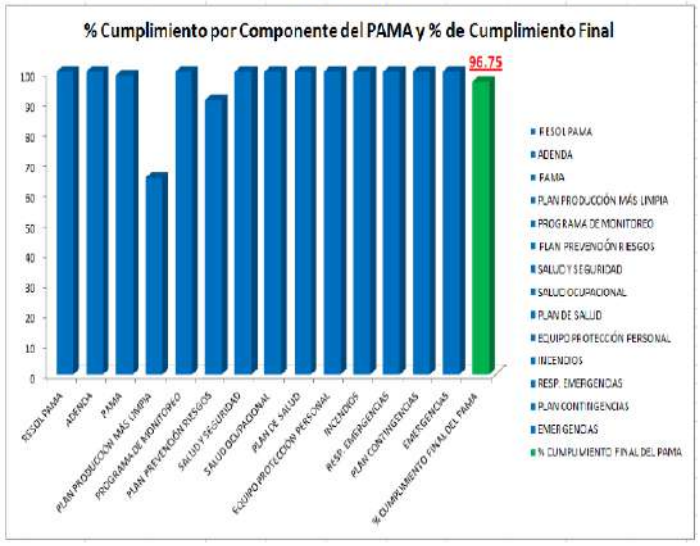
3.9 EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PAMA

A través de la Resolución DIPROCA-PAMA N°031-2007 del 17 de septiembre de 2007, se aprueba el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) del Relleno sanitario de Cerro Patacón por el Municipio de Panamá. Posteriormente, en septiembre de 2008 a través de la nota D.S 619, el Municipio de Panamá solicita a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) la actualización del PAMA del Relleno Sanitario, debido a la variación de las condiciones técnicas en el proyecto, debiendo ajustar ciertas medidas, incorporando controles más rigurosos a fin de encajar dentro de la modalidad de proyecto MDL. Finalmente el 12 de noviembre de 2008, se aprueba la adenda al Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, solicitado por el municipio de Panamá para el Relleno Sanitario.

Con objeto de evaluar el grado de cumplimiento del PAMA de los años anteriores, se realizara el análisis del porcentaje de cumplimiento de los Informes de Programa de Adecuación y de Manejo Ambiental desde el año 2011 hasta el 2015. Dicho informes semestrales de cada año están recogidos en la carpeta [OPERAC-571], se analizarán y definen a modo resumen en la siguiente tabla:

PAMA	Gráfica de cumplimiento	Porcentaje de cumplimiento
Semestre I (2011) Diciembre 2010- Mayo 2011	 Gráfica N° Indicadores (Diciembre 2010-Mayo 2011)	80.5 %

PAMA	Gráfica de cumplimiento	Porcentaje de cumplimiento
Semestre II (2011) Junio 2011- Noviembre 2011	 Gráfica N° indicadores (Junio 2011 - Noviembre 2011)	81.1%
Semestre I (2012) Diciembre 2011- Mayo 2012	 Gráfica N° indicadores (Diciembre 2011-Mayo 2012)	82.3%
Semestre II (2012) Junio 2012- Noviembre 2012	No se ha obtenido dicho PAMA	
Semestre I (2013) Diciembre 2012- Mayo2013	No se ha obtenido dicho PAMA	

PAMA	Gráfica de cumplimiento	Porcentaje de cumplimiento
Semestre II (2013) NOV 2013 Diciembre 2012- Mayo 2013	Gráfico No. 17 	95.32%
Semestre I (2014) Diciembre 2013- Mayo 2014	Gráfico No. 18  Gráfica N° indicadores (Diciembre 2012- Mayo 2013)	96.75%

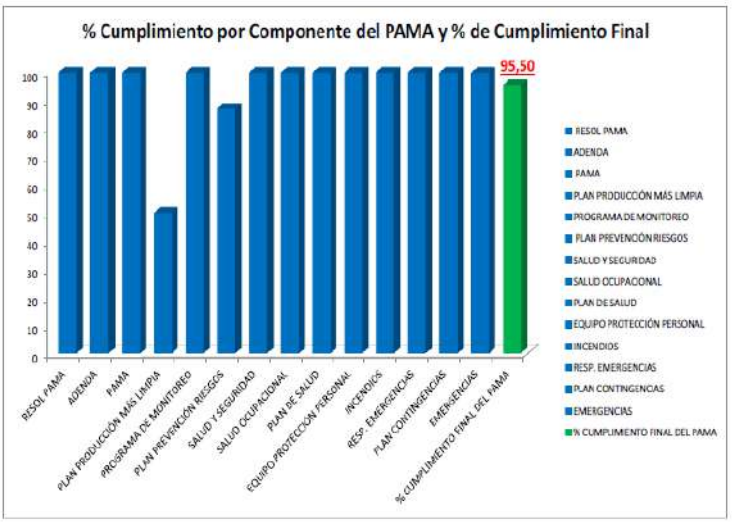
PAMA	Gráfica de cumplimiento	Porcentaje de cumplimiento
Semestre II (2014) Junio 2014-Noviembre 2014	Gráfico No. 3 	95.50%
Semestre I (2015) Enero 2015-Junio 2015	Tiene elaborados los informes de diferentes medida presentes en el PAMA pero no tiene calculado el porcentaje de cumplimiento del mismo	
Semestre II (2015) Junio 2015-Diciembre2015-	Tiene elaborados los informes de diferentes medida presentes en el PAMA pero no tiene calculado el porcentaje de cumplimiento del mismo	

Tabla 69. Grado de cumplimiento del PAMA.

Fuente. Elaboración propia.

Tras el análisis del índice de cumplimiento del PAMA para los diferentes años se puede observar que con el transcurso de los años se han ido incrementando el cumplimiento de las diferentes medidas establecidas por el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental en el año 2007, llegado a establecerse un 95.50 % de la validación del cumplimiento a finales del año 2014 y así queda reflejado en los PAMAs estudiados.

Analizando el resumen de los cumplimientos del PAMA mediante las gráficas contenidas en la tabla se observa que el *"Plan de producción más limpia"* y *"Plan de prevención de riesgos"* son medias que deben quedar reforzadas en los próximos programas de adecuación con la objetivo de conseguir alcanzar un 100% del cumplimiento y alcanzar los requisitos del Ministerio de Ambiente.

Se hace necesario mostrar la disparidad entre los resultados de seguimiento del PAMA y el resultado del diagnóstico ambiental del relleno sanitario. Si la realidad fuera que el cumplimiento del PAMA supera el 90% de cumplimiento del mismo, el resultado del diagnóstico ambiental no debería de haber sido tan desfavorable.

3.10 Evaluación de la Ley 41/1998 General de ambiente

La ley 41/1998 establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales.

El capítulo I del Título VIII de la responsabilidad ambiental aborda las obligaciones de todas las partes. El artículo 106 establece que toda persona natural o jurídica está en la obligación de prevenir el daño y controlar la contaminación ambiental. Del resultado de este diagnóstico ambiental se puede advertir que la operación del relleno sanitario no está cumpliendo con esta obligación legal.

De acuerdo al artículo 107 de dicha ley se pone de manifiesto la responsabilidad administrativa, civil o penal del operador ya que es el causante de la contaminación que se manifiesta en el relleno sanitario.

Además el artículo 108 obliga al que por medio del ejercicio de su actividad produzca un daño al ambiente o salud humana a reparar el daño causado asumiendo los costos correspondientes. El relleno sanitario, tal y como se recoge en este diagnóstico, encierra una gran cantidad de pasivos ambientales generados por una operación deficiente que deber ser eliminados para eliminar y en un primer paso disminuir su riesgo ambiental.

El artículo 112 advierte de que el incumplimiento de las normas de calidad ambiental, del Plan de Manejo Ambiental u otras normas ambientales de aplicación será sancionado por el Ministro de Medioambiente, llegando a producirse la suspensión temporal o definitiva de la empresa si así se adoptará. No se tiene constancia que la nueva empresa responsable de la operación haya sido sancionada a este respecto, pero se hace necesario advertir que el diagnóstico ambiental concluye manifestando una situación ambiental comprometida en la que la operación del relleno sanitario puede estar mermando la calidad ambiental del entorno, incluso la salud pública. Esta situación puede derivar en una suspensión temporal de las actividades con el gran perjuicio para la comunidad que vierte en el relleno sanitario.

3.11 PROGRAMA DE NECESIDADES

El análisis obtenido del Diagnóstico Ambiental del RSCP mediante el método EVIAVE Panamá muestra los resultados desfavorables en cuanto explotación y ubicación del relleno sanitario se refieren, dicho método establece el grado de probabilidad de contaminación para cada uno de los elementos del medio.

Finalmente establecidas las conclusiones de aplicación del método EVIAVE-Panamá, se plantea la necesidad de realizar una propuesta de mejoras en cuanto a la valoración general del relleno sanitario se refiere. Para ello se establecen una serie de mejoras ambientales planteadas en función del *origen* del riesgo, medida de propuesta del *seguimiento y control* del mismo, regulado a través del *indicador de control de monitoreo* del riesgo junto a la *ubicación y frecuencia del muestreo*, además se establecen *responsables de la ejecución y supervisión* de la propuesta de mejora.

A continuación se detallan algunas de las propuestas planteadas:

a) Instalación de una estación meteorológica

La colocación de una estación meteorológica por parte de la Administración del relleno sanitario cerca de sus instalaciones dará la posibilidad de controlar los siguientes elementos del origen del riesgo:

- Precipitación. Una de las variables meteorológicas que causan riesgo en le explotación y en la ubicación del RSPC es la lluvia, el viento, los episodios extremos, etc. Con el incremento de la precipitación se

produce una incremento de inundaciones y la consecuente elevación de los niveles de lixiviados, además puede provocar el crecimiento de la inestabilidad de los taludes.

Una de las medias de seguimiento para poder detectar el incremento de los márgenes de dicho riesgo es la elaboración de los informes de seguimiento mediante la observación y la predicción mensual del comportamiento anual de las precipitaciones.

Una forma de prever los efectos de la precipitación, es mediante la ubicación de una estación meteorológica. Dicha estación permitirá registrar la información de las precipitaciones, mediante la cual se podría obtener la frecuencia de incremento de las precipitaciones y pronosticar el incremento de las precipitaciones evitando de esta forma los posibles riesgos por inundación. Además estos ayudará a conocer el incremento en la generación de lixiviados que se puede derivar de la precipitación.

- Altas temperaturas. La variable meteorológica que causa riesgo en la explotación y en la ubicación del RSPC es el incremento brusco de la temperatura. Dicho incremento favorece la aparición de los incendios provocados por auto combustión.

  Una de las formas de poder analizar la temperatura es mediante la colocación de la estación meteorológica. La estación proporcionaría la información de la variación de la temperatura diaria, mediante la cual se podría obtener la frecuencia de los incrementos y los periodos del año del máximo riesgo de auto combustión, de esta forma se podrían prevenir y evitar los posibles riesgos por incendios.

- Presencia de rayos. Otro de los fenómenos meteorológicos que causan riesgo en cuanto a la explotación y en la ubicación del RSPC se refiere, es la presencia de las tormentas y la generación de los rayos. El incremento de la probabilidad de tormentas eléctricas favorece la aparición de los incendios provocados por los rayos.

  Al igual que en los elementos anteriores, una de las formas de poder controlar las tormentas eléctricas en el entorno del relleno sanitario es mediante la colocación de una estación meteorológica. Dicha estación proporcionaría los datos suficientes para poder realizar el diagnóstico de la frecuencia de las tormentas eléctricas de todo el año y los periodos de máximo riesgo, de esta forma se podrían prevenir y evitar los posibles riesgos por incendios.

- Viento. Otra de las variables meteorológicas que influyen en la operación del RSCP y que causa la dispersión de los olores y de los contaminantes gaseosos, así como de los materiales ligeros (plásticos, papel, etc) y que genera riesgo en la explotación y en la ubicación del RSPC es el viento. Con el incremento de la velocidad, o cambio de dirección del viento, se produce un incremento de la molestia provocado en las poblaciones que lindan con el relleno sanitario.

  Las medias de seguimiento para poder detectar el incremento de los olores o materiales contaminantes se establece mediante la elaboración de informes mensuales sobre la observación y la predicción del comportamiento del viento. Una forma de controlar la dirección de viento y su velocidad es mediante la ubicación de una estación meteorológica. Dicha estación proporcionaría la información de las direcciones del viento, mediante la cual se podría obtener la frecuencia de los cambios de la dirección y la velocidad del viento, y pronosticar la variación del comportamiento del viento y controlar sus posibles efectos sobre la población colindante.

b) Tratamiento de lixiviados

La realización de un correcto monitoreo de la generación, el tratamiento y el efluente depurado de los lixiviados proporcionará los datos necesarios para poder detectar posibles problemas en origen, y plantear alternativas en la gestión global de los lixiviados del RSCP, intentando disminuir el alto potencial contaminante de este vector, minimizando los riegos para el medioambiente y la salud pública:

- Estudio de generación: La contaminación de las aguas tanto, superficiales como subterráneas y los suelos, pueden ser provocadas por una mala gestión de los lixiviados. El desconocimiento del caudal de lixiviados que genera la masa de residuos acumulada en el RSCP impide un óptima gestión de los mismos. Este desconocimiento puede ocasionar un incorrecto dimensionamiento de las instalaciones necesarias para su gestión global, desde los sistemas de drenaje, hasta los sistemas de tratamiento y descontaminación. Entre otras, como consecuencia directa de una mala previsión en el volumen generado de lixiviados, se puede ocasionar un gran acumulación de volumen que presione los diques de contención hasta su falla estructural. Por otra parte el desconocimiento de su composición limita la aplicación de tratamientos efectivos para su descontaminación. En base a todo esto es necesario la realización de un estudio de detalle que ponga de manifiesto la capacidad generadora de lixiviados del RSCP.

- Monitoreo: Se ha de establecer un monitoreo de los lixiviados generados. Por una parte hay que controlar el volumen real generado y confrontarlo con las previsiones derivadas de los estudios teóricos con el fin de adaptar la gestión global al caudal real. Por otra parte, se deben de realizar analíticas periódicas del lixiviado en diferentes puntos del relleno sanitario: en los pozos existentes en la masa de residuos, en las lagunas de acumulación.

  Es necesario además establecer los controles de los *efluentes descargados de lixiviado permeado* en los ríos para cumplir con los permisos de descarga a cauce natural y la toma de muestras de las aguas superficiales, aguas arriba del relleno sanitario y aguas abajo, para poder controlar el de los niveles legales.

  Una forma de controlar los niveles de lixiviados y su calidad es mediante el control periódico y la elaboración de los informes mensuales por parte del operador del relleno sanitario. En dichos informes se estudiarán los posibles riesgos de contaminación del entorno por exceso y mal control de la calidad de los lixiviados vertidos. Además el Administrador del RSCP debería de realizar analíticas de contraste periódicas para asegurar la adecuada calidad de los informes periódicos.

- Diseño y construcción de la red de drenaje: El diseño de una correcta red de drenaje proporcionará un control de contaminación de las aguas tanto superficiales como subterráneas. Para ello se diseñarán con anterioridad los siguientes aspectos:

  - Los canales de captación de aguas de escorrentía superficial, mediante los cuales se evita la penetración de agua superficial al sitio del relleno sanitario, reduciendo la producción de lixiviados; Además se dirigirán estas aguas superficiales de escorrentía por una línea de drenaje independiente hasta su descarga fuera del RSCP. Este punto de descarga debe de contar con un registro para permitir la toma de muestras.

  - Red de drenaje de lixiviados que evacúe por una línea independiente el lixiviado capturado hasta la planta de tratamiento.

- Drenes de recolección y evacuación de lixiviados, que facilitará la evacuación del efluente desde la masa de residuos hasta el sistema de drenaje. En algunos casos será necesario el diseño de un sistema de bombeo para evacuar el lixiviado.
- Pozos de monitoreo, habilitación y reconstrucción de aquellos pozos de monitoreo deteriorados que facilitarán el monitoreo de la calidad del agua subterráneas para detectar los posibles fallos en el sistema. Determinación de nuevos puntos de muestreo;
- Adecuación de la planta de tratamiento de lixiviados mediante la cual se reduce el poder contaminante del lixiviado. En base a los estudio en detalle de la generación de lixiviados se puede llegar a reconfigurar el planteamiento inicial para el tratamiento de los lixiviados.

- Propuesta de gestión: Tal y como se plantea en los puntos anteriores los lixiviados causan la contaminación de las aguas tanto superficiales como subterráneas y la contaminación de los suelos colindantes al RSPC. A continuación se proponen diferentes métodos de tratamiento de gestión de lixiviados que pueden ser analizados para la gestión del efluente una vez hayan finalizado los estudio de detalle acerca de la generación de los mismos:
  - La recirculación del lixiviado, mediante el cual se logra un aumento en la humedad de los residuos dispuestos, que a su vez generan un aumento de la tasa de producción de biogás en el relleno. Al mismo tiempo, la evapotranspiración elimina parte del volumen de agua recirculado. De esta forma se logra una reducción significativa del volumen final a tratar. Por lo tanto se plantea con una posible propuesta de mejora las recirculaciones periódicas de los lixiviados hacia el frente de vertido.
  - Aumentar la *capacidad de tratamiento de los lixiviados en la planta de depuración* acorde al estudio de detalle de generación de lixiviados. Con los datos del estudio de detalle se puede rediseñar el sistema para aumentar su eficacia y depurar un volumen diario de lixiviado que permita la eliminación paulatina del lixiviado acumulado. Un buen dimensionamiento del tratamiento evitará un almacenamiento excesivo de lixiviado que en ocasiones genera el desbordamiento de las lagunas de acumulación y por tanto la contaminación del medioambiente.
  - Pulverización de los lixiviados, es otra de las posibles propuestas del tratamiento de los lixiviados. Al atomizar el lixiviado y emitirlo a la atmósfera se produce la evaporación del volumen de agua contenido y por tanto se reduce el volumen del lixiviado. Este tratamiento exige un estudio meteorológico adicional para verificar si las condiciones de temperatura y humedad harán viable este método, así como una caracterización química y biológica del mismo.

c) Tratamiento del biogás

La realización de un correcto estudio, monitoreo y gestión de los gases proporcionará los datos necesarios para poder detectar el posible origen del problema, y plantear el control o la solución a los efectos adversos que puedan provocar los efectos de los gases, como el origen del riesgo que viene definido a continuación:

- Estudio de la generación de los gases. La posible contaminación atmosférica debido a la emisión de gases de efecto invernaderos, así como los malos olores que son provocados por los gases que expulsa de manera incontrolada el relleno sanitario debe ser analizada. Con la finalidad de conocer la realidad en la generación del biogás en el relleno sanitario se debe realizar un estudio de detalle del potencial de generación de biogás y su composición.

- Monitoreo de los gases. Una de las medias de seguimiento y control de riesgos de los gases es el monitoreo periódico o en continuo de la cantidad y composición de los mismos. Además mediante la elaboración de un informe de seguimiento de generación y análisis de calidad de los mismos se puede analizar la evolución del estado de la masa de residuos y conocer los procesos internos que se están desarrollando en las diferentes etapas. El monitoreo va a permitir además verificar los cálculos teóricos que desarrollan el sistema de tratamiento de biogás, facilitando el rediseño si fuera necesario.
- Adecuación del abatimiento de los gases de efecto invernadero. La captura del gas generado en el RSCP debe ser una tarea fundamental en la prevención de impacto ambientales, ya que el metano emitido a la atmósfera tiene un potencial de efecto invernadero 21 veces superior al CO2. El primer paso será crear una capa impermeable a los gases en la superficie de las etapas a clausurar que impida la fuga del biogás. Al mismo tiempo se ha de completar la red de extracción y trasporte del biogás generado hasta el tratamiento seleccionado para conseguir el abatimiento de los gases de efecto invernadero. Bien puede ser mediante su quema en una antorcha, bien mediante una valorización energética que puede incluir además generación de electricidad.

d) Cobertura diaria

La ejecución de la correcta cobertura diaria de los residuos evitaría que el aire o la fauna produzcan desplazamientos de los residuos, así como la percolación de agua de lluvia, por lo que el control de la cobertura dará la posibilidad de examinar los siguientes elementos del origen del riesgo:

- Las partículas en suspensión. La presencia de las partículas en suspensión causan la contaminación atmosférica y efectos adversos en la salud de los trabajadores. El método para mitigar la afección se plantea mediante la garantía de la cobertura óptima diaria y el regado de las zonas de deposición de los residuos en las épocas secas.

  Las medias de seguimiento para poder detectar el incremento de las partículas en suspensión se establece mediante la elaboración de informes mensuales sobre la observación del entorno e informes mensuales sobre el análisis de partículas en suspensión.

- La fauna. La presencia de la fauna como riesgo ambiental puede provocar la transmisión de enfermedades, por lo que como medida de seguimiento y control de riesgo se propone la cobertura diaria de los residuos y la instalación de las trampas para capturar los roedores, además de la implantación de los programa de fumigación diarias. Para su correcta evolución se plantean las batidas de fauna hasta la clausura final del relleno sanitario. El método para mitigar y controlar la afección se plantea mediante de control de monitoreo del número de especies de fauna avistados y el número de especies de fauna en trampas. Junto con la posterior elaboración del informe semanal con los resultados.
- Lixiviados: La correcta ejecución de la cobertura diaria, con la compactación y el espesor necesario, impide que el agua de lluvia llegue a la masa de residuos contaminándose y aumentando la producción de lixiviados que posteriormente es necesario tratar.
- Residuos sólidos sin cubrir. Los residuos sólidos que afloran o se quedan sin una cobertura suficiente provocan como un posible riesgo ambiental los olores, atracción de la fauna, riesgo para la salud de los trabajadores y de la población colindante, además de incrementar el riesgo de incendios. Como medida de control de dicho riesgo se plantea garantizar la cobertura diaria de los residuos que ingresan, e

implementar programas de fumigación diaria. Se plantea utilizar los siguientes indicadores de monitoreo: evolución de la superficie, localización y tipología de residuos sin cubrir, acopio del material de tapado y analizar el número de quejas por malos olores.

Por otro lado, la cobertura diaria exige una previsión en cuanto al material a disponer para esta tarea. La correcta explotación del vertedero debe de contemplar un acúmulo de material de cobertura para al menos diez días de trabajo. Se ha de realizar un estudio de detalle de la capacidad potencial que tiene actualmente el RSCP de proveer este material y si es suficiente para completar la adecuada explotación del mismo. Se ha de analizar no únicamente la cantidad de material disponible, sino también la calidad del mismo.

e) Estudio de la densidad de los residuos compactados.

Se ha detectado como una posible propuesta de mejora realizar un estudio de densidad de compactación del residuo en cada etapa del vertedero. Los cálculos analizados en este diagnóstico presentan inconsistencias técnicas y son abordados únicamente a nivel teórico, sin verificar con análisis de campo su adecuación a la realidad del relleno sanitario. Este estudio específico puede limitar los siguientes riesgos:

- La densidad de los residuos influye en la estabilidad de la masa de residuos: Una mayor densidad, en principio, debe dar origen a una masa más estable. Es fundamental conocer las densidades obtenidas para determinar si los cálculos de estabilidad que se están contemplando siguen hipótesis realistas.
- La densidad de los residuos influye en la determinación de la vida útil del relleno sanitario: Las estimaciones de la vida útil del RSCP se han llevado a cabo con unas hipótesis que incluyen como variable la densidad de los residuos. Cuanto menor sea la densidad obtenida finalmente en el relleno sanitario, superior será la necesidad de terreno para eliminar los residuos.
- Otras componentes afectadas: la densidad de los residuos también afecta a la velocidad de generación de lixiviados y de biogás. Otra componente secundaria afectada es la capacidad portante final del relleno sanitario, que condiciona el uso posterior que se le puede dar al relleno sanitario.

Una vez realizado el estudio de densidades y verificado el método teórico para el cálculo de la misma se deberá realizar un monitoreo semanal que debe ser apoyado como análisis de campo de contraste de frecuencia trimestral

f) Quema clandestina o accidental de residuos

La quema clandestina provoca riesgos de incendios, combustión de gases peligrosos que afectan a la salud de los trabajadores y de la población colindante. Controlar la quema clandestina dará la posibilidad de examinar los siguientes elementos del origen del riesgo:

- Riesgo de incendios, quema de gases no identificados, explosiones y afección a la salud por generación de humo y partículas contaminantes. Para llevar a cabo las medidas de seguimiento y control de riesgos de la quema clandestina se propone: Colocar rótulos de prohibido fumar en sitios aledaños al frente de trabajo, prohibir a los recuperadores la técnica de quemado de residuos para recuperar algún metal pesado (Ej: Quema de cable para obtener cobre.), además se plantea capacitar al personal acerca del riesgo de incendio en el vertedero. Una buena ejecución de la cobertura diaria también va a disminuir el riesgo de incendios. Como posibles indicadores de monitoreo se plantea: Control de evidencia de quemas en el relleno sanitario, controlar el cumplimiento de las normas de seguridad y salud; y realizar la capacitación del personal vinculado a las actividades del vertedero. El responsable de llevar a cabo dicho seguimiento será el responsable de la seguridad y salud.

g) Seguridad maquinaria/equipo de protección individual y salud pública.

La realización de unos correctos controles diarios del estado de la maquinaria o equipo de protección individual y su buen uso, proporcionará los datos necesarios para poder detectar el posible origen del problema en cuanto a seguridad y salud de los trabajadores se refiere. Los efectos adversos que puedan provocar la seguridad y la salud como el origen del riesgo, viene definido a continuación:

- Área de lavado de vehículos de vehículos. Puesta en marcha. En el caso de no realizar un correcto lavado de los vehículos se produce el riesgo ambiental de la afección a la salud pública debido a la posible dispersión de vectores infecciosos o contaminantes. La medida de seguimiento y control de riesgos se establece con el lavado de camiones y desinfección de ropa de trabajadores en las instalaciones de salida. Los responsables de la seguridad y salud deben establecer controles de acceso diarios, donde se produce un control de la maquinaria y de la ropa de los trabajadores.
- Residuos peligrosos no asimilables a domésticos. Los riesgos ambientales generados por los residuos peligrosos no asimilables a domésticos son de afección de salud pública y contaminación ambiental. Como medida de control de dicho riesgo se plantea el control de entrada de residuos, registro de transportista y de su origen. Se propone realizar como indicador de monitoreo inspecciones visuales y sancionar a aquellos que los incumplan. Dichas inspecciones se deben de hacer tanto en la entrada del RSCP como en el frente de tiro. El Responsable de Operaciones del relleno sanitario debe recoger estas incidencias y elaborar un protocolo de actuación frente a la entrada de residuos peligrosos no asimilables a urbanos.
- Transporte de residuos al vertedero. Los riesgos ambientales generados por el deterioro y suciedad de las vías de acceso al vertedero, debido a los derrames en el transporte de los residuos, son de afección de salud pública. Como medida de control de dicho riesgo se propone realizar, como indicador de monitoreo, inspecciones visuales de los accesos y elaboración de informes de evaluación del estado de las vías de acceso al vertedero.

h) Plan de monitoreo independiente por parte del Administrador del RSCP.

Actualmente se ejecuta en la operación del RSCP las actuaciones indicadas en el PAMA aprobado. El responsable de la redacción de dicho documento es el operador del RSCP y por tanto es el responsable de realizar las analíticas necesarias. A pesar de que no se pone en duda la buena fe del operador se cree necesario un monitoreo independiente por parte del Administrador del RSCP que pueda hacer de contraste frente al monitoreo obligado en el PAMA. INECO acompañó al operador en la toma de muestras de aguas subterráneas correspondientes a la campaña de junio de 2016, poniendo de manifiesto una serie de desviaciones frente a los procedimientos estándares de referencia que pueden condicionar el resultado de los análisis finales de las muestras. Se ha incluido como apéndice a este documento el informe elaborado acerca del muestro realizado para la toma de muestras de aguas subterráneas, poniendo de manifiesto las desviaciones detectadas.

Además el monitoreo independiente puede recoger variables no incluidas en el PAMA y que son importantes para la correcta operación del RSCP, como por ejemplo la compactación de los residuos, calidad de los lixiviados, aguas superficiales, etc.

El Administrador determinará las variables claves a monitorear y su frecuencia, siendo responsable de su ejecución la Coordinación del RSCP. El Administrador debe comprometer medios y recursos para el desarrollo de este plan.

4. DIAGÓSTICO TÉCNICO

4.1 OBJETIVO Y ALCANCE.

Para la realización del diagnóstico técnico se analizan las actuaciones necesarias para la construcción y operación del RSCP de acuerdo a los documentos contractuales que definen estas actuaciones y que han sido facilitados por la AAUD. Los términos conforme a los cuales se definen las actuaciones a cometer por el OPERADOR se comparan entonces con los hechos descritos en los Reportes Mensuales y Anuales (RMO y RAO) además de otros registros que evidencian el grado de desarrollo de la construcción y operación de RSCP por parte del OPERADOR desde el inicio de la relación contractual, 11 de Febrero de 2008, hasta la fecha del presente documento. A partir de esta comparación se establece un dictamen técnico que tiene por objetivo determinar el grado de complimiento de los requisitos técnicos contractuales por ambas partes, el OPERADOR y la AAUD.

Estos documentos son principalmente el contrato No.489-2008 y el Plan de trabajo Final del año 2008 (PTF 2008), el Decreto Ejecutivo 275/2004 y las resoluciones posteriores que indican la variación en cantidad y naturaleza de los residuos a admitir en el RSCP. Las limitaciones en la que se enmarca este diagnóstico se basan principalmente en la indisponibilidad de los documentos PTP (Plan de Trabajos Preliminar) al que hace referencia el contrato y el hecho de que **el PTF de 2014 no se encuentra aprobado.**

Se toma como base para el análisis del desarrollo real de la construcción y operación del RSCP el PTF de 2014 (OPERAC-489), los reportes mensuales y anuales de la operación y las visitas de campo del personal de INECO.

Se comparan los documentos que definen las actuaciones de construcción y operación del vertedero, definidas en los documentos contractuales, PTFs, visitas de campo etc con lo que realmente se está haciendo, con las limitaciones en las que se enmarca el diagnóstico.

Se ha realizado también un análisis de documento titulado “Análisis de Estabilidad del Relleno Sanitario Cerro Patacón, Etapas I y II” realizado por el Grupo Técnico Urbalia Panamá S.A. (Reporte técnico UP 0312, versión 2.0) con fecha de marzo de 2012 (OPERAC-564). Además, se han revisado los planos de llenado de la Etapa III Sur de Cerro Patacón (planos 1 a 21 del Anexo 23. Planes de diseño del PTF 14).

Por último, una vez elaborado el dictamen técnico, se enumeran una serie de necesidades y un plan de acción.

4.2 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE TRABAJO FINAL VIGENTE DE 2008

En el presente punto se van a identificar las necesidades relativas a equipamiento e infraestructura que se derivan del Plan de Trabajo Final aprobado, PTF 2008. Al mismo tiempo se enumerarán los procesos operativos contemplados en dicho documento.

A lo largo del documento se menciona en diferentes puntos al Municipio, refiriéndose al municipio de Panamá, original promotor del contrato de concesión del relleno. En la actualidad, la responsabilidad del relleno recae sobre la Autoridad del Aseo (AAUD), asumiendo las obligaciones primitivas del municipio de Panamá.

4.2.1 IDENTIFICACIÓN DE INSTALACIONES DE INSTALACIONES, MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO DE ADECUADO DE PTF 2008

4.2.1.1 INSTALACIONES

Las instalaciones contempladas son las siguientes:

- **Cercado perimetral**

Este cercado debe estar dispuesto de tal forma que sectorice al menos las siguientes áreas de vertido y operación:

- Fase I
- Fase II y Fase III
- Área de Oficinas administrativas y básculas
- Área de segregación
- Área de chatarra

El cercado perimetral debe estar compuesto de malla de alambre galvanizada, postes de línea tubulares cada 3 m, barra superior galvanizada, espadas galvanizadas, postes de concreto, tensores en esquineros, herrajes y accesorios galvanizados.

- **Garitas de vigilancia**

Las garitas de vigilancia previstas son las siguientes:

- Garita nº 1, en básculas y oficinas, a arreglar.
- Garita nº 2, en segregación, nueva
- Garita nº3, en chatarra, nueva
- Garita nº 4, en acceso a Kuna Negra, nueva
- Garita nº 5, en acceso a Mocambo, a remodelar.

Las garitas de vigilancia deben estar compuestas de muro de block, techo de lámina de zinc, piso cerámico, instalación eléctrica, puertas y ventanas y mobiliario. Otras características que deben cumplir las garitas de vigilancias son: oficina administrativa, acometidas de servicios públicos, carretera de acceso y viales internos e instalaciones contra incendios.

- **Área de segregación y venta**

Las áreas de segregación deben estar dispuestas en una superficie de 30 x 80 m^2 y contar con áreas de servicios, sanitarios, regaderas, tomas de agua y comedor.

Dentro de las áreas de segregación deben incluirse las siguientes zonas:

- Área de Descarga, con 8 cajones de descarga de 4 m de ancho cada uno.
- Área de segregación manual de productos reciclables.
- Área de selección de los productos ya separados, de 16 a 20 m^2 por cajón.
- Área de patios de maniobras para comercializar de 400 m^2, asfaltada.
- Área de patios de maniobras de los camiones transportistas con piso de concreto armado.
- Área techada de servicios comunes.
- 2 áreas con cubierta metálica.

Otras características exigibles para el área de segregación y venta son el área techada para descarga, separación y selección, de 15 x 40 m^2, el área de acopio de productos desechados; en cada patio, contenedores 20 ó 30 m^3, con roll-off de 30.000 lbs.

Se debería disponer así mismo de un cercado perimetral, malla de 2 m de altura, con puerta de acceso, de 7 m de ancho y acceso en terracería, además de extintores, tipo ABC de 6 Kg, señalización restrictiva, informativa y preventiva.

El PTF indica también en otro apartado que esta zona debe disponer de una superficie de 1.200 m^2, con solera de hormigón y cercada, con instalaciones sanitarias y de vestuario. Además debe disponer de una zona de venta cercada de 650 m^2.

- **Oficina Administrativa**

La oficina administrativa debería contar con las siguientes áreas: recepción, sala de juntas, oficinas, comedor, sanitarios, enfermería, estacionamientos, servicios de electricidad, agua, extintores, drenaje, telefonía, internet, radiocomunicación, aire acondicionado y mobiliario.

- **Básculas**

Se establece un método de calibración por medio del método de sustitución, con pruebas de excentricidad y secciones. A ser supervisado por el Municipio.

Adecuaciones previstas para las básculas: Reconstrucción de guarniciones de entrada y salida. Resane del concreto. Desazolve del fondo. Poste guía. Protección metálica. Pintura del cuerpo. Señalización del sitio. Reposición de cercados y limpieza del área.

- **Talleres**

Estos talleres están contemplados por el PTF2008 para limpieza, revisiones y resguardo de equipos, mantenimiento preventivo con cambio de aceite, almacenaje de repuestos de maquinaria de relleno. Estos talleres deben dar cabida a 2 equipos para revisión simultánea y disponer de cubierta metálica sobre estructura metálica

- **Planta de tratamiento de lixiviados y lodos**

Se prevé un tratamiento por medio de un proceso aerobio con incorporación de aire mediante soplador y difusor, con clarificación hasta el 98%, mediante los siguientes elementos:

- 2 tinas de oxidación primaria, de 100 m^3 cada una, con 20 difusores de plato, con un periodo de oxidación de entre 8 a 12 horas. Coagulación mediante oxido de calcio.
- Separación del agua clarificada de los sólidos mediante introducción de sulfato de aluminio y polímero catiónico mediante 2 mezcladores estáticos.
- Sedimentación en tanque de acero de clarificación, de 20 m^3
- 2 tinas de oxidación, de 75 m3, cada una
- Filtrado en biofiltro

De las tinas de oxidación se obtiene lodo, que es enviado a un tanque espesador, de 15 m3, en el que se añade óxido de calcio y polímeros. Se indica en el PTF que una vez realizado el tratamiento, los residuos que enviarán al relleno.

El PTF indica así mismo las siguientes características que debe tener la planta.

Los equipos a instalar:

- 1tanque de recepción de lixiviados; de 200 m3, de concreto armado
- 1 tanque de clarificación, de 20 m3, de acero inoxidable
- 3 tanques de productos químicos, de plástico, de 600 l
- 1 biofiltro, de acero, de 10 m3
- 1 tanque de recepción de agua clarificada, de 150 m3
- 1 tanque espesador de lodos
- 5 bombas de transferencia
- 4 bombas de diafragma
- 1 compresor de aire
- 1 tablero de control
- 2 mezcladores estáticos
- 1 laboratorio de análisis
- 8 difusores
- 1 rejilla y tina de recepción de lodos
- 1 filtro de prensa

- **Sistema de recolección de lixiviados**

Características laguna de lixiviados indicadas por el PTF son:

-Movimiento de tierras: Celdas a base de bordos de material del lugar, compactados mínimo al 90% protector, con altura libre entre 2 y 4 m y ancho de corona de 5 m que permita realizar labores de mantenimiento y limpieza. La profundidad de excavación media es de aproximadamente 5 m. Taludes exteriores e interiores; 1:1
- Impermeabilización: Geotextil de polipropileno. Geomembrana de polietileno de alta densidad, de 1,5 mm de espesor. Cárcamo para extraer el lixiviado y equipo de bombeo.
- Cercado perimetral: mediante malla
- Sellado final de superficie: Levantamiento de los sedimentos o colocación de arcilla en capa de 50 cm de espesor mínimo.

Además de la laguna de lixiviados que define el PTF, este define el resto del sistema de control y tratamiento de lixiviados con los siguientes elementos:

- Recogida y almacenamiento de lixiviados: Consistente en una capa de filtro de 30 cm de espesor, de árido 10-25 mm y permeabilidad de al menos 1×10^{-3} m/s, con pendientes mínimas de 2%, que contiene la tubería de drenaje de lixiviados de HDPE colocados en la parte inferior de la capa de drenaje.
- Canalización y regulación de lixiviados: Consistente en un pozo de hormigón, de 9 m de lado relleno de gravas, colocado en el punto bajo de cada celda. En la zona de este pozo se refuerza la impermeabilización.
- La bomba de acero inoxidable y resinas epoxi anticorrosión. Sobre la berma de coronación se coloca una arqueta de cuadro eléctricos y válvulas de mando.

La balsa de lixiviado comentada anteriormente debe ser de 6.000 m2 y profundidad media de 5 m; capacidad de 20.000 m3 y resguardo de 4.000 m3.

Para los lixiviados de la Etapa I y en las fases existentes de la Etapa II se instala una red de pozos con:

- Evacuación del biogás
- Bombeado del lixiviado acumulado en la base.

Estos pozos para las Etapas I y II son pozos duales colocados en al menos 2 pozos/hectárea o un mínimo de 75 pozos.

- **Celda de residuos hospitalarios**

El PTF prevé la habilitación de celdas para residuos hospitalarios para una estimación de 4 ton diarias, cuyo área estaría situada entre el área del depósito de la cantera y las lagunas de lixiviados existentes.

Las características de construcción con las siguientes:

- Movimiento de tierras: Celdas a base de bordos de material del lugar, compactados mínimo al 90% protector, con altura libre entre 3 y 6 m y ancho de corona de 4 m que permita el anclaje de la geomembrana y el geotextil. La profundidad de excavación media es de 5 m. Taludes exteriores e interiores; 1:1.
- Impermeabilización: Geotextil de polipropileno. Geomembrana de polietileno de alta densidad. Geotextil de polipropileno. Cubierta protectora de impermeabilización mediante material seleccionado. Cárcamo para extraer el lixiviado y equipo de bombeo.
- Cercado perimetral:
- Sellado final de superficie: Levantamiento de los sedimentos o colocación de arcilla en capa de 50 cm de espesor mínimo con pendientes no menores de 2:1.

- **Carreteras**

Se prevén en el PTF2008 una adecuación del área de básculas con pavimento de concreto, así como la adecuación de los accesos al área de segregación y al área de tratamiento, biogás y talleres con un camino de 7 m de ancho que permita doble circulación, con pavimento de grava triturada de 10 cm de espesor.

Se prevén así mismo adecuaciones de accesos a áreas de tratamiento, biogás y talleres, con pavimento de grava, de 10 cm de espesor, con 7 m de ancho y señalización.

Se describen también las actuaciones necesarias de los accesos a las distintas fases operativas, que deben soportar vehículos de 50 t de peso y una servidumbre de 15 m, con sistemas de drenaje:

- Etapa I. Mantenimiento ligero.
- Etapa II. Mantenimiento con material granular denso.
- Etapa III. Nuevo camino de características similares a las de otras etapas.

- **Soluciones viales**

Debido a la intersección de la Carretera Kuna Nega y Mocambo con el recinto del relleno sanitario, se incluyen en el PTF2008 actuaciones para el desvío de las mismas.

- **Alumbrado**

El PTF vigente prevé la adecuación de la iluminación en el área de básculas y oficinas, en monofásico, e indica la necesidad de habilitar una nueva red en trifásico en las áreas de tratamiento y nuevas luminarias de camino. Enumera además las siguientes áreas a iluminar:

- Básculas
- Garitas de vigilancia
- Área de segregación

- Oficinas
- Carretera a Mocambo arriba
- Carretera a Kuna Nega
- Área de tratamiento

- **Control hidrológico**

Se describe un control hidrológico por medio de pozos de monitoreo en el perímetro de las áreas cercadas. Se indica que se instalan 6 pozos de monitoreo para determinar la magnitud de los niveles de afectación en el área de influencia. Estos pozos estarían compuestos por tuberías de PVC, de 4" de diámetro y una profundidad de 2 a 3 m de inserción en el manto freático existente, con su parte inferior en contacto con el agua perforada y el resto ciego, teniendo la parte superior una protección antivandálica.

Se pretende separar las aguas pluviales de los lixiviados. Para ello, se sellará la Etapa I garantizando que el agua de lluvia no contaminada sea evacuado con canales de descarga pluviales a cursos de agua; mientras que en la Etapa II se realizará un sellado de abajo a arriba con colectores de lixiviados en zona superior.

- **Servicios públicos**

Agua

Se prevé la conexión a la red de agua potable del IDAAN. Resolviéndose previamente el suministro de agua mediante camiones cisterna.

Electricidad

Como se comenta anteriormente para el alumbrado, el suministro de electricidad seprevé en el PTF de dos formas:

- Monofásica en las oficinas administrativas y en área de segregación.
- Trifásica en las instalaciones de la planta de tratamiento, talleres y área de desgasificación.

Telecomunicaciones

El PTF indica dos sistemas de comunicaciones. Un sistema Interno mediante radios y uno externa mediante telefonía.

Instalaciones sanitarias

Se disponen instalaciones sanitarias en oficinas administrativas, área de segregación, talleres tratamiento de lixiviados y desgasificación.

- **Plan de biogás-MDL**

El sistema de captación de biogás propuesto está basado en un estudio de prefactibilidad realizado por SCS Energy y unas pruebas dinámicas. Dicho sistema de captación incluye la perforación de pozos verticales de desgasificación, ejecutados a medida que se sellen parcialmente las fases del relleno. En dichos pozos se instalarán chimeneas de captación ranuradas o perforadas de HDPE o PVC de diámetro 4'' y espesor de pared ≥ 4 mm. La parte inferior de las perforaciones se rellenará con material calibrado en al menos 1 m de espesor y también se rellenará con material calibrado los laterales. En la parte superior, se colocará una campana de captación de acero galvanizado en caliente o HDPE que permitirá el sellado del pozo con ayuda también de la capa de 60 cm de arcillas de sellado del conjunto del vertedero.

Las chimeneas crean caminos preferenciales de salida de biogás al ser zonas con menor presión relativa. Considerando un radio de acción de 30 m, se obtiene que la distancia útil entre dos pozos de captación consecutivos es de 52 m con una distancia entre pozos paralelos de 45 m.

Se cuenta con dos versiones de diseño, de las que se deduce la necesidad de colocar 210 pozos para la versión 1 y 241 pozos para la versión 2. Se indica que desgasificará primero la etapa I, se continuará con la Etapa II y se concluirá con la etapa III. Los pozos de captación de las Etapas I y II se habilitarán con una bomba para extraer lixiviados.

Se ha considerado el control de la captación de los pozos en grupos de tres, es decir, cada grupo de tres pozos se conecta mediante conducciones de HDPE PE-50 o PE-100 de diámetro exterior de 90 mm y espesor de 4,2 mm enterradas en la capa de sellado, a una misma línea en la que se realizarán las mediciones de la composición del biogás. También mediante conducciones de PEAD enterradas, las capacitaciones se conectan con las ERM, estaciones de regulación y medida, (8 en la versión 1 y 10 en la versión 2) donde también se analiza el biogás. Las salidas de las ERM son conducciones de PEAD de gran diámetro que se unen al colector de las soplantes, con el que se consigue la aspiración necesaria para poner en depresión toda la red de captación.

Se plantea la disposición de antorchas de combustión de biogás con una capacidad de 5.000Nm3/h que permita eliminar todo el gas extraído en todo momento.

Para las distintas fases de llenado del RSCP se propone una implementación progresiva del sistema de captura de biogás, comenzando por la Etapa II ya que la cantidad de lixiviado de la Etapa I es muy elevado y por ellos la producción de biogás en dicha Etapa I es menor.

Se presenta un plan de monitoreo que permita verificar la correcta implementación y operación de la captación de biogás, con las variables a ser monitoreadas.

- **Pozos de captación**

Se estima un total de 241 pozos, los cuales deberían entrar en funcionamiento de acuerdo a los planes del MDL establecidos en el contrato original. Desgasificándose sucesivamente por etapas; I, II y III.

A partir de la definición de los pozos de captación, el PTF considera dos versiones de explotación del relleno sanitario, diferenciadas por el número de etapas, estando la versión 1 compuesta por las etapas I, II y III y la versión dos incluyendo además la etapa IV.

Etapas I y II

Pozos del tipo “dual”; con bomba para extraer lixiviados.

Etapa III y IV

Se irán perforando pozos a medida que se sellen parcialmente las fases de relleno. Son chimeneas de captación verticales con un radio de acción de 30 m, colocados a distancias no mayores que 52 m, en una densidad de entre 2 a 4 pozos/hectárea.

La distribución de los pozos se detalla en el PTF con la siguiente tabla:

VERSION 1 ETAPAS I , II , III	Nº DE POZOS
Etapa I	50
Fases de la Etapa II	25
Fase 4 de la Etapa II	18
Fase 1 de la Etapa III	36
Fase 2 de la Etapa III	8
Fase 3 de la Etapa III	18
Fase 4 de la Etapa III	34
Fase 5 de la Etapa III	21
TOTAL	210

VERSION 2 ETAPAS I , II , III , IV	Nº DE POZOS
Etapa IV	31

Ilustración 37: Número de pozos de captación desgasificados por cada etapa y versión de explotación según el PTF.

Fuente: PTF

Descripción general de la planta propuesta

Los pozos serán de polietileno de Alta Densidad (HDPE) o PVC, de diámetro 4" y espesor de pared mínimo 40. El extremo inferior del tubo no llega al punto bajo del sondeo ya que el metro inferior se rellena con material calibrado (grava), la ejecución de los sondeos es mediante máquinas perforadoras de tipo helicoidal, en una profundidad máxima de 35 m. El metro superior se coloca una campana de captación de acero galvanizado en caliente o HDPE, con tapa superior practicable y válvula. Sobre ellas se coloca una arqueta visitable. Tendido de aproximadamente 20 Km de tuberías de polietileno de alta densidad, PE-50 ó PE-100, de 90 mm de diámetro y 4,2 mm o más de espesor.

Cada 3 pozos se conectarán a una misma línea, y posteriormente a la estación correspondiente, situada en el eje central del vertedero, en la que se realizarán mediciones.

El trazado de las conducciones es a 50 cm de profundidad, con pendiente de bajada hacia los pozos. Se puede colocar un sistema de purgas.

Otros elementos considerados en las purgas:

- Codos, calderines, depósitos de purga, arquetas controlables, etc.

- 300 puntos de análisis
- 10 puntos de medida (presiones, caudales, temperaturas, etc)
- 300 válvulas.

ERMs

El PTF prevé aproximadamente 100 puntos de medición y regulación (ERMs) repartidos sobre la superficie. Siendo los colectores de salida de las ERMs de polietileno de alta densidad de gran diámetro que se unirán en el colector de las soplantes, integradas en la antorcha.

- **Implementación del sistema de captura**

El PTF estima un caudal de 3.000 m3/h de biogás para el año 2016, con valores superiores en años sucesivos para el dimensionamiento del sistema y propone un sistema de captura por fases de la forma siguiente:

- FASE I: Que cubriría la mayor parte de la Etapa II
- FASE II: Tras alcanzar la cota final de la Etapa II, se instalando 4 colectores en la zona Norte y 8 pozos en el centro.
- FASE III: Avance en la celda 2 a 6.

Se indica así mismo que se presentará Memoria técnica y Planos.

4.2.1.2 MAQUINARIA

La maquinaria que se detalla en el PTF se compone de las siguientes máquinas:

Maquinaria móvil:

- Buldozer D7R para 270 h/año
- Compactador de basuras 826H para 4260 h/año
- 1 Pala Cargadora de ruedas 928H para 1050 t/año
- 1 Pala mixta de orugas 416
- 1 Retroexcavadora de orugas 320 para 530 t/año
- 1 Motoniveladora 120H
- 1 Camión cisterna 10 m3
- 1 Depósito de gasoil
- Camión volteo 14 m3
- 1 Chasis-cabina roll-off para 2800 h/año
- Caja abierta para residuos de 20 m^3
- 2 Torre de iluminación con grupo electrógeno
- 2 Vehículo pick-up

Equipos fijos:

- Antorcha de 5000 Nm^3/h
- Unidad de tratamiento de lixiviados de 200 m^3/día de capacidad.

4.2.2 IDENTIFICACIÓN DE TAREAS Y ACTIVIDADES CLAVE IDENTIFICADAS EN PLAN DE OPERACIONES DEL PTF 2008.

4.2.2.1 PLAN DE OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO

Según se establece en el PTF 2008, debe asegurarse una capacidad suficiente para albergar durante un periodo de 15 años las siguientes cantidades:

Según se establece en el PTF, debe asegurarse una capacidad, en un periodo de 15 años, de:

	Residuos Sólidos	Hospitalarios	Lodos
T/día	1,600	5.48	27.4
M^3/día	2,000	6,85	27.4
T/año	584,000	2,000	10,000
M^3/año	730,000	2,500	10,000

Ilustración 38: Cantidades a albergar por tipo de residuo en un período de 15 años

Fuente: PTF

Indica también que según el sistema "a contra talud", se alcanzará unas densidades de RS superiores a 700 Kg/m^3, con 800 Kg/m^3 del residuo fresco compactado. Densidad de lodos de 1000 Kg/m^3

- **Programas de excavación y disposición**

Para esa capacidad de residuos se llegan a las cantidades de excavación y recubrimiento de los residuos siguientes:

	ETAPA II	ETAPA III					ETAPA IV
	FASE 4	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE4	FASE 5	FASE 1
Tierras excavadas (m^3)	0	205,661	177,764	159,884	301,844	134,754	357,510
Tierras para Terraplén (m^3)	6,624	81,772	43,863	32,311	7,052	18,044	59,562
diferencias	6,624	123,889	133,901	127,573	294,792	116,710	297,948
Volumen tierra Acumulada a Disponer	6,624	117265	251,166	378,739	673,531	790,241	1,088,189

Ilustración 39: Etapas de excavación y recubrimiento de residuos establecidas para la cantidad de residuos de la Ilustración anterior.

Fuente: PTF

Con las cantidades anteriores se definen una serie de características exigibles a la operación del relleno sanitario que se resumen a continuación.

- **Limpieza y desbroce**

Se excavará hasta una profundidad mínima de 20 cm o hasta retirar completamente la vegetación existente. El material extraído se acopiará con taludes estables, sin obstaculizar caminos o cursos de agua, evitando su compactación con montones menores de 3 m y colocando plástico en la parte alta.

Se realizarán controles de ejecución, geométrico y ensayos para determinar su adecuación para formación de terraplenes.

- **Excavación, carga y transporte**

Se efectuara primeramente el replanteo de la zona, para continuar con la excavación del terreno y transporte a zonas de terraplenado, tomando precauciones para evitar inestabilidad de taludes y erosiones locales, con:

- Medios de sostenimiento.
- Cunetas de tierra en la parte superior.
- Zanjas en pie de talud.
- Evitando la entrada de agua en la zona.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, bermas y cubrición de residuos.

Los taludes se ejecutarán para conformar celdas o tinas para disposición de residuos.

Se realizarán controles y ensayos de excavaciones en los que se comprobará que las cotas y pendientes se ajustan a lo proyectado.

- **Formación de terraplén**

Los terraplenes se ejecutarán Mediante extendido y compactación de suelos procedentes de la propia excavación, para reperfilar el fondo de las celdas.

Si se efectúa relleno sobre terreno con corrientes de agua, superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las últimas.

Se efectuará por tongadas sucesivas, de espesor uniforme, menor de 25 cm, y paralelas a la explanada.

Tras control de la humectación se procederá a la compactación a ≥ 95% Proctor y posterior control de la densidad alcanzada.

Todos los materiales extraídos se utilizarán en la formación de la cubrición de residuos, pudiéndose emplear préstamos en las últimas fases.

Los taludes se mantendrán protegidos contra la erosión y no se concentrarán cargas superiores a 200 Kg/m^2 junto a la parte superior.

Se realizará un control de ejecución por lotes de 5.000 m^2, con ensayos de humedad, densidad y franjas de borde; así como un control geométrico de cotas, anchos, pendientes, etc.

- **Formación del vaso de la celda**

El fondo del vaso deberá tener una pendiente mínima de 2% para drenaje de lixiviados.

Con movimiento de tierras mínimo debe permitir una capacidad de vertido superior a 2 años por fase.

En el punto más bajo de la celda se instala el pozo de lixiviados donde acometen los drenes.

Si se ejecutan terraplenes, serán por tongadas de 25 cm de espesor compactadas hasta el 95% del Ensayo Proctor normal.

La formación del vaso se completa con la construcción de bermas perimetrales para evitar que los lixiviados rebosen y que las aguas de escorrentía entren.

- **Forma y método para medir la densidad de disposición de basura**

Para ello, primeramente se retira la tierra de cobertura. A continuación se hace una excavación mediante retroexcavadora de un área de 25 m^2 (5 x 5 m), hasta una profundidad de 2 m, colocando la basura en un camión de volteo. Se pesa el camión y se obtiene la densidad al dividir su peso entre su volumen.

Se efectuará la medida de densidad para cada nivel de basura en cada celda, esperando obtenerse valores mayores de 1 t/m^3.

- **Desglose de la capacidad de disposición del residuo y cubiertas**

El espacio requerido para la zona de disposición de residuos sólidos y de lodos tratados durante 15 años es de 11.000.000 m^3.

La basura debe compactarse en niveles de 3 m sobre los que se colocará una capa de tierras arcillosas de 30 cm de espesor.

Se necesitan cantidades extra de tierras de cubrición en aprox. 10 % de la capacidad de las celdas.

- Versión 1:

Si se cuenta con los terrenos adyacentes al Relleno Sanitario, se tiene un volumen:

	ETAPA II	ETAPA III					ETAPA IV	TOTAL
	FASE 4	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE4	FASE 5	FASE 1	
Volumen Total (m^3)	1,870,391	3,573,715	2,219,201	1,669,221	1,818,738	1,184,393	3,870,453.6	16,206,112.6

Ilustración 40: Volumen de tierras a emplear para el Relleno Sanitario total contando con material de terreno adyacente

Fuente: PTF

- Versión 2:

Los volúmenes son los mismos que la Versión I pero descontando la Etapa IV, quedando 12.335 t.

	ETAPA II	ETAPA III					TOTAL
	FASE 4	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE4	FASE 5	
Volumen Total (m^3)	1,870,391	3,573,715	2,219,201	1,669,221	1,818,738	1,184,393	12,335,659

Ilustración 41: Volumen de tierras a Emplear para el Relleno Sanitario sin contar con el material de terreno adyacente

Fuente: PTF

Las cantidades de tierra para cubrición diaria necesarias son:

	ETAPA II	ETAPA III				
	FASE 4	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE4	FASE 5
Tierras necesarias para cubrición (m^3)	187,039	357,372	221,920	166,922	181,874	118,439
Tierras necesarias para cubrición (m3)acumulado	187,039	544,411	766,331	933,253	1,115,127	1,233,566

Ilustración 42: Cantidades de tierra para cubrición diaria

Fuente: PTF

Se dan las siguientes necesidades de acopio de tierra de cubrición:

- Versión 2; **140.000** m^3; terreno actual
- Versión 1; **527.000** m^3; terreno actual y la ampliación

Obteniéndose cualquier déficit de terreno disponible de dos formas:

- Adelantando los trabajos de excavación, para acopiar al menos 10 días.
- Posible utilización del cerro ZP-1.

Cobertura final de las Etapas I y II:

- Etapa I; Indica que debe completarse para garantizar la estanqueidad de cara al desgasificado.
- Etapa II: En explotación a fecha de emisión del PTF de 2008 hasta la cota 117 msnm. Indica que se realizaría el sellado de abajo a arriba con estabilización y perfilado de los taludes, a finalizar en junio de 2011.

- **Justificación de los volúmenes del movimiento de tierras**

Se efectúa una estimación de los volúmenes de movimiento de tierras mediante programa topográfico, teniéndose en cuenta cada una de las fases del relleno, el terreno original, los viales y cada vaso de vertido, obteniéndose los valores:

ETAPA II	ETAPA III						ETAPA IV
FASE 4	FASE 1	FASE 2	FASE 3		FASE4	FASE 5	FASE 1
Tierras excavadas (m^3)	204,079	205,661	177,764	159,884	301,844	134,754	357,510
Tierras para terraplén (m^3)	6,624	81,772	43,863	32,311	7,052	18,044	59,562

Ilustración 43: Estimación de los volúmenes de movimiento de tierras

Fuente: PTF

- **Capacidad de área y volumen de disposición total requerida**

El área necesaria para las etapas de llenado propuestas en versión 2 es 261.000 m^2, con una capacidad para 15 años o más.

Para la versión 1 el área se ajusta a los límites actuales del relleno, con 185.000 m^2, para 15 años.

Los volúmenes de disposición total requerida literalmente según el PTF son:

- Versión 1; 12,210,000 m^3.
- Versión 2; 16,206,112 m^3.

- **Descripción del sistema computarizado**

Versión 2:

Programada en dos etapas;

Etapa III: Se divide en 5 celdas o fases

Etapa IV: Consta de una sola celda de gran tamaño situada en los terrenos solicitados de expansión. Para su construcción será necesario el desvío del río Mocambo y drenajes de afluentes y desvío de la actual carretera.

La secuencia de llenado considerada en la versión 2 es la siguiente:

- Final de Etapa II
  - Llenado de la Etapa II sobre la fase 3 precedente.
- Etapa III (que se apoyará sobre la etapa II
  - Fase 1 de la Etapa III, pegada a la carretera.
  - Fase 2 de la Etapa III, al Norte de la Fase 1, adyacente a ella.
  - Fase 3, al Norte de la Fase 2, adyacente a ella y a la Etapa II.
  - Fase 4, al Este de la Fase 2, adyacente a ella y a la Fase 1.
  - Fase 5, al Norte de la Fase 4, adyacente a ella y a la Fase3.
- Etapa IV: al este de la Etapa III, en los terrenos solicitados en la expansión y apoyada sobre ella.

Esto debe conseguir un único macizo formado por las Etapas II y III, con pendientes inferiores al 30 % y una elevación inferior al 145 msnm, aunque apto para recrecer.

Versión 1:

Se corresponde con la Etapa III de la versión 2. También se construye un drenaje subterráneo para el afluente del río, de menor longitud que la versión anterior. Secuencia de llenado igual que la Etapa III de la versión 2.

Elección del sistema de celdas:

Se realiza:

- Conformación de la celda mediante explanación de los terrenos y formación de bermas.
- Revestimiento de impermeabilización artificial mediante lámina de polietileno de alta densidad entre dos capas de geotextil antipunzonamiento.
- Capa drenante a base de gravas.
- Sistema de captación y evacuación de lixiviados.
- Relleno y compactación con cubrición diaria.

Definición y estabilidad de bermas perimetrales y taludes

Se diseñan terrazas con bermas de 8 m de ancho, cada 6 m de diferencia de cota y 4% de pendiente al exterior para la evacuación de agua.

Se ha realizado un cálculo de Estabilidad de taludes por el método sueco, calculada con los datos:

- Cohesión del suelo.
- Densidad del vertido.
- Angulo de rozamiento interno.
- Angulo de formación del talud.

Estableciéndose como cota máxima de vertido: 145 msnm.

Informe técnico para el cálculo de la estabilidad del relleno

El PTF 2008 toma como referencia un estudio de estabilidad de taludes para los próximos 15 años del que se obtiene el volumen requerido para la operación.

Este estudio considera:

- altura máxima de relleno
- pendiente máxima de 3H: 1V
- 70 m de potencia de acumulación de residuos.

De dicho estudio se deducen factores de seguridad mayores de 1,5 en todas las hipótesis.

Se prevé que la zona de circulación de tráfico no sea la misma que la destinada al nuevo vaso. No existen interferencias entre las obras de nueva construcción y el vertedero existente.

Ejecución del relleno

Se determina la utilización del sistema a “contra talud” o “servicio de canto de vuelco extendido (hacia abajo), por capas de 3 m con cubrición diaria de tierras de 30 cm, con medidas para minimizar las molestias y riesgos, en forma de:

- Emisión de olores y polvo
- Materiales transportados por el viento
- Ruido y tráfico
- Aves, parásitos e insectos
- Formación de aerosoles
- Incendios

Se alcanzará una densidad mayor a 700 Kg/m^3.

- **Actuaciones previstas**

<u>Actuaciones previstas en la Etapa I</u>

Objetivos:

- Minimizar la generación de lixiviados
- Control de vectores; plagas, roedores,
- Minimización de olores

- Eliminación de emisiones de biogás
- Control y gestión del biogás.
- Integración del relleno en el entorno

Actuaciones previstas para el control de estabilidad de los taludes en la Etapa 1:

- Para la Nivelación de los taludes se colocará suelo compactado hasta conseguir una pendiente 2H:1V, con bermas de 8 m cada 6 m de altura. Pendiente del 30%.
- Cobertura final: que incluirá de abajo a arriba el reperfilado de la superficie, una capa de arcilla de 40 cm de espesor y una capa de tierra vegetal de 30 cm de espesor, además de la colocación de cunetas.
- Captación de lixiviados y del biogás; mediante pozos “duales”. 2 Uds por hectárea existente.
- Manejo de agua de lluvia: Construcción de cuneta permanente perimetral.
- Recuperación y manejo del biogás; mediante pozos con tubos ranurados HDPE con un radio de acción de 30 m y 2 pozos por hectárea.
- Restauración ambiental en la Etapa I; desarrollo de vegetación sobre la superficie mediante pasto nativo plantas rastreras y pequeños arbustos.

Actuaciones previstas en la Etapa II

Objetivos:

- Minimizar la generación de lixiviados
- Control de vectores
- Minimización de olores
- Eliminación de emisiones de biogás
- Control y gestión del biogás
- Integración del relleno en el entorno
- Control de estabilidad de los taludes

Actuaciones:

- Disposición de sistema de drenaje de lixiviado (gravas y tubería perforada de HDPE) y bomba.
- Según se termine la explotación, se procederá a la ejecución de las labores de Clausura del área; sellado, desvío de pluviales y desgasificación.
- Instalación de pozos no duales (solo para gas).

Actuaciones previstas en las Etapas III y IV

Actuaciones:

- Impermeabilización del fondo del Relleno Sanitario con la siguiente distribución estructural: Reperfilado y compactación del terreno arcilloso del fondo y lados del vaso; Geotextil de poliéster antipunzonante, de 500 gr/m^2 y resistencia al punzonamiento mayor que 2000 N; Lámina de HDPE lisa, de 1,5 mm de espesor; Geotextil análogo al anterior; Capa de filtro de 30 cm de espesor constituida por áridos de tamaño 10-25 mm y permeabilidad de al menos 1 x 10-3 m/s, con pendientes mínimas de 2%, que contendrá la tubería de drenaje de lixiviados de HDPE.
- La impermeabilización se debe hacer en fases sucesivas con preparación de zonas, separación de aguas de escorrentía y soldadura de capas aislantes.
- El sistema de recolección de lixiviado No permite una altura de lixiviado mayor de 30 cm, que se consigue con una correcta circulación de estos hasta el pozo de recolección.

- El acceso al área de vertido se realiza con tierras de cubrición o gravas.
- Para el manejo de agua de lluvia durante la fase de explotación, se ejecutarán cunetas provisionales para control del agua de escorrentía que haya entrado en contacto con áreas de vertido no selladas.
- Para la captación de las aguas de lluvias exteriores al relleno sanitario, se ejecutarán cunetas perimetrales de recogida de agua no contaminada, vertiéndolas al cauce natural.
- Para la protección de las aguas subterráneas, se debe conocerse previamente el nivel máximo de estas para ejecutar el nivel inferior del relleno al menos 2 m por encima del nivel máximo de esas aguas. Además, se debe ejecutar una red de 6 puntos de control (piezómetros), que deben penetrar entre 2 y 5 m en el nivel piezométrico, y que permitirán determinar la calidad inicial del agua y las posibles variaciones.
- El drenaje de lixiviados se situará en la capa de gravas que se apoya sobre las capas impermeables formado por tuberías perforadas HPDE 40 o mayor, conectadas a un pozo desde el que se bombea a las instalaciones de tratamiento de lixiviados.
- En el punto bajo de cada celda se debe colocar un pozo de anillos de hormigón perforado, con una doble función de inspección-control y captación-bombeo, que se irá recreciendo a medida que se incrementa la cota de llenado del vaso. Desde estos pozos se debe llevar el lixiviado mediante tuberías de polietileno a una balsa de lixiviados de 3.000 m^2, situada adyacente a las balsas ya existentes.
- Para la recuperación y manejo del biogás, tras la explotación de las diferentes fases de las Etapas III y IV, se irán perforando los pozos de desgasificación a medida que se sellen parcialmente dichas fases. Los pozos no serán duales y deben estar situados en un radio de acción de 30 m, con una distancia media entre pozos de 50 m. Las conducciones de gas deben ser tuberías de polietileno de alta densidad con grava en la parte inferior. En la parte superior se colocan los cabezales de captación con conexión a la tubería de conducción.

Etapa IV

Consta según el PTF 2008 de una sola celda de gran tamaño ubicada en los terrenos solicitados en la expansión y apoyada en la Etapa III.

Actuaciones previas:

- Canalización del río Mocambo
- Drenaje subterráneo para los afluentes del río
- Desvío de la actual carretera
- Proceso de trabajo: llenado de la Etapa II, llenado de la fase III, llenado de la Etapa IV
- Resultado final: un único macizo de residuos con:
    - Pendientes inferiores al 30%
    - Elevación a 145 msnm
    - Pendiente del 2%
    - Apta para seguir acogiendo residuos mediante mayor elevación.

- **Descripción de las actividades periódicas de mantenimiento**

El plan de mantenimiento de equipos se estructura en dos sistemas:

- Sistemas de mantenimiento, enfocado a reducir las reparaciones de emergencia, reducir las paradas, disminuir los fallos o bajos rendimiento de procesos y prolongar la vida útil de los equipos.

- Sistemas de conservación, que tiene como objetivos limitar el envejecimiento de la instalación y cuidar el aspecto exterior de instalaciones y edificios.

Además, los equipos se limpiarán diariamente en el frente de tiro y un lavado total en el cobertizo de maquinaria periódicamente.

El plan de mantenimiento de edificios, que incluye mantenimiento cotidiano o diario, mantenimiento de reposición, mantenimiento preventivo y mantenimiento en caso de incidencias.

El plan de mantenimiento de las instalaciones contra incendios se centra en el Mantenimiento de Extintores:

El plan de mantenimiento de viales y otras infraestructuras se centra en el camino de acceso, los viales interiores, las obras de tierra, la canalización del cauce proyectado, los sumideros de pluviales, la ausencia de volados, así como desinsectación y desratización.

- **Plan de construcción y control de calidad del relleno sanitario**

Despeje y desbroce

- Control de ejecución
- Control geométrico, con retirada de al menos 20 cm.
- Ensayos para determinar si bajo los 20 cm el terreno es adecuado para la formación de terraplenes.

Excavación, carga y transporte

- Control de ejecución.
- Control geométrico de cotas de explanación y taludes, con mira cada 20 m y aplicación de la regla de los 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables (5 cm, o 3 cm en viales)

Formación de terraplén

- Control de ejecución; de cada tongada, con:
  - Lote; material que entra en 5.000 m^2, exceptuando las franjas de borde
  - muestra; conjunto de 5 uds, controlando humedad y densidad
  - franjas de borde, de 2 m de ancho, adyacentes a los lotes, con 1 punto cada 100 m. cuyo conjunto se considerará muestra.
- Interpretación de los resultados: De las densidades secas obtenidas, dentro de una muestra, se admiten resultados individuales de hasta un 2% menores de los exigidos.

Revestimiento de impermeabilización artificial

Sobre el 100 % de las soldaduras se deben efectuar ensayos no destructivos.

- En uniones con canal central, por termofusión con cuña caliente o inyección de aire a presión y mantenimiento durante 10 min admitiéndose un 10% de caída de presión.
- En unión por cordón de soldadura sobre el perfil HDPE; inspección visual y/o test eléctrico
- En unión por cordón de soldadura sobre lámina, en tramos de longitud superior a 0,5 m; inspección visual y ensayos. En tramos inferiores a 0,5 m; ensayos Peel-test no sistemático.
- En uniones no reparadas por extrusión sobre doble soldadura por fallo del test de aire a presión; test de vacío.

Complementariamente se deben efectuar ensayos destructivos, cada 200 m aprox, al inicio de cada turno en un mínimo de 2 uds al día.

La lámina debe tener una superficie completamente lisa, con ausencia total de poros. No quedando afectado por soluciones de sales hasta con el 30% de concentración, ni por aceites con concentraciones en BOD de hasta 8.000 mg/l y en COD de hasta 15.000 mg/l.

Sumergida una muestra en la sustancia objeto durante 28 días se obtendrá una ganancia en peso inferior al 5% y una pérdida de resistencia a tracción inferior al 25%. Se realizarán ensayos específicos del material.

Controles en la fabricación:

- Las geomembranas vendrán en rollos identificados.
- Si vienen en láminas unidas se exigirá el certificado de prueba de estanqueidad

Controles a la recepción a pie de obra:

- Se deben evitar perforaciones, estrías, rugosidades, burbujas, etc.

Controles en su manipulación:

- Se debe manipular con cuidado evitando temperatura superior a 36º, excesiva humedad o viento.

Controles a realizar por el instalador de geomembranas:

- Previos; con partes de daños
- Durante la instalación:
    - Localización en plano de cada rollo.
    - Ensayos destructivos visuales de soldadura y de estanqueidad de uniones.
    - Ensayos no destructivos, cada 400 m de soldadura
    - Inspección periódica

Geosintéticos antipunzonamiento

Se debe ensayar, al menos una vez para cada partida:

- Peso por m^2
- Composición
- Espesor
- Resistencia a la tracción
- Resistencia al punzonamiento
- Penetración al cono
- Alargamiento a la rotura y propagación a la rotura (desgarro)
- Transmisividad hidráulica
- Reblandecimiento
- Punto de fusión
- Acción de agentes químicos líquidos
- Envejecimiento artificial acelerado

Material filtrante

Cada 500 m^3 de relleno, se deben realizar ensayos de:

- Granulometría
- Equivalente de arena

Los áridos deben naturales o procedentes de machaqueo, exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños, con un tamaño entre 20 y 40 mm.

Hormigón y acero

Hormigón, mortero y lechada de cemento deben ser Portland Tipo I de la ASTM C 150 Tipo I, nacional y ensacado con identificación.

Agregados finos

Estos deben ser duros, fuertes, durables, limpios de sustancias suaves y escamosas, según ASTM C 33. Los agregados finos serán ASTM C 136

Agregados gruesos

Estos deben ser piedra triturada o gravilla, según la ASTM C 33.

Hormigón

El control del hormigón debe ser el siguiente:

- Pruebas de asentamiento según ASTM C 143.
- Prueba de resistencia a la compresión según ASTM C39

Acero de refuerzo

El control del hormigón debe ser el siguiente:

- Según la ASTM A 615 grado intermedio.
- Se debe proteger de la humedad, grasa, suciedad, mortero y hormigón.

- **Plan de recibo/reciclaje de residuos**

Procedimiento de admisión de residuos

La explotación se debe hacer de lunes a sábados durante 2 turnos mientras que la recepción de residuos es las 24 horas de los 365 días del año, con 508.000 t/año de entrada de residuos.

Inspección visual previa de los residuos. Son residuos Aceptables:

- residuos sólidos urbanos,
- residuos industriales,
- residuos hospitalarios no infecciosos,
- residuo verde,
- residuos inorgánicos
- y residuos de construcción y demolición.

Son residuos No Aceptables: todos los demás.

Control de accesos

Todo camión debe ser pesado antes de entrar en el Relleno, y estos deben proveer la siguiente información para proceder al pesaje:

- Origen privado: debe incluir la procedencia y el tipo de residuo.
- Origen Municipal: debe incluir la ruta y el tipo de residuo.

Clasificándose los residuos en:

- Residuos sólidos urbanos
- Residuo industrial
- Residuo hospitalario
- Lodos
- Residuo de construcción y demolición.

Y registrándose la siguiente información:

- Tipo de vehículo
- Tamaño y peso del vehículo
- Número de licencia del vehículo y nombre del contratista.

Reciclaje

El PTF2008 indica que en esta zona se debe depositar al menos el 10% en peso para la búsqueda de material reciclable, la cual debe disponer de una superficie de 1.200 m^2, con solera de hormigón y cercada, con instalaciones sanitarias y de vestuario. Además debe disponer de una zona de venta, de 650 m^2, cercana.

Disposición en vertedero

Las celdas de residuos deben ser de 3 m de espesor incluyendo además una capa de cobertura diaria de 0,30 m de tierras. Cada 2 celdas de 3 se conforma un escalón principal del relleno sanitario. El talud general del relleno debe ser de 30% incluyendo bermas de 8 m de retranqueo y taludes entre cada dos bermas 2H: 1V.

Reglamento de aceptación de residuos al Relleno sanitario

Las normas que se indican en el PTF2008 para la aceptación de residuos son las siguientes:

- Todos los generadores de residuos estarán en base de datos.
- Revisión a fondo en caso de residuos no comunes en un espacio determinado.
- Devolución al transportista del residuo peligroso mínimo tras separarlos del resto.
- Rechazo de vehículo con residuo peligroso mayoritario con toma de datos.
- Recibo previo de análisis de no toxicidad en caso de dudas con visto bueno de MINSA.
- Envío a área temporal de residuos incidentales, que será construida con impermeabilización de geomembrana en el suelo.
- Clasificación del residuo en tibores de 200 l sellados y rotulados con la clave de riesgo. Traslado sin riesgo de contaminar.

Se establece en el PTF el siguiente catálogo de residuos riesgosos:

- Biológico-infecciosos
- Pesticidas o plaguicidas; envases
- Aceites lubricantes
- Grasas
- Solventes en trapos, tierras, etc
- Pinturas
- Medicamentos caducos
- Animales de laboratorios
- Residuos de componentes electrónicos

- Baterías usadas
- Lodos de dudosa procedencia
- Otros que la ANAM dictamine como riesgosos.

Plan de manejo de llantas

El PTF indica que los neumáticos deben cortarse en al menos dos pedazos.

Recepción y tratamiento de los lodos

El PTF indica que únicamente se deben recibir lodos domésticos o previamente deshidratados con al menos 25% de solidos totales, con un proceso de recepción similar a los demás residuos en báscula, pero almacenado en un apartado distinto de la base de datos general del sistema de pasaje.

Una vez aceptado el residuo, este se canaliza al área de tratamiento de los lixiviados siendo vertido el producto en la pila para seguir el proceso de tratamiento separando los sólidos, siendo estos depositados en el relleno de forma directa.

Recepción de residuos hospitalarios

El PTF propone tratamiento de inertización mediante autoclave y/o incineración y define un proceso de recepción similar a los demás residuos en báscula, almacenado en un apartado distinto de la base de datos general del sistema de pasaje.

Posteriormente a su aceptación, es trasladado, refrigerado, al molino de trituración o incinerador, situado próximo a la celda de residuos peligrosos. Esto se debe hacer según el PTF en horario nocturno y mediante personal capacitado y con equipo especial.

- **Plan de disposición/recibo de residuos hospitalarios**

Éstos corresponden según el PTF a residuos médicos no infecciosos y los que hayan recibido un pretratamiento in situ. Construcción de 2 celdas sucesivas que se impermeabilizan de la siguiente forma:

- Reperfilado y recompactado del terreno arcilloso del fondo y lados del vaso.
- Geotextil de poliéster antipunzonante de 500 gr/m2 y resistencia de al menos 2.000N
- Lámina de HDPE tratada al negro humo de 1,5 mm de espesor y texturizada.
- Geotextil tejido-no tejido de poliéster antipunzonante de 500 gr/m2 y resistencia de al menos 2.000N

Forma de operación “a contra talud”, con formación de escalones de altura menor que 3 m.

Operación de residuos desactivados

Similar al resto pero con tapado diario temporal mediante cubierta plástica y posterior cubierta permanente de arcilla.

Tras agotar la vida útil de la celda se sella con una capa de 60 cm de arcilla, conformada con pendientes no menores de 2:1. Posteriormente se realiza una reforestación con vegetación nativa, a mantener, manteniendo también los taludes frente a socavaciones por las lluvias.

Plan de manejo de lodos

El PTF estima una entrada prevista de 10.000 t al año.

Tras pesado, identificado y registro se procede a:

- Si tienen pretratamiento de deshidratación;

Se dirigen al frente de vertido.

- Si no tienen tratamiento de deshidratación;
  Se dirige a la Zona de Tratamiento de Lixiviados, en la que se deshidratarán mediante centrifugado llegando a obtener un 30 % de materia seca. El lodo resultante se llevará al relleno general. El líquido obtenido se enviará a la planta de lixiviados.

- **Plan de control y tratamiento de lodos y lixiviados**

El PTF define un proceso anaerobio que aprovecha el proceso anaerobio natural que ya se producía en el relleno en 2008, empleándose un sistema físico-químico. Seguidamente se oxidan y precipitan los contaminantes hasta finalmente ser precipitados y estabilizados como hidróxidos; aplicando productos químicos con procesos de coagulación y sedimentación para separar las fases líquidas y sólidas. Este proceso físico-químico debe lograr clarificaciones de los lixiviados del orden del 80%.

La tercera etapa definida en el PTF consiste en un proceso aerobio mediante la incorporación de aire en las tinas de oxidación para llegar a una clarificación de hasta el 98%.

Las actividades y control previstos son los siguientes:

- 1 Listas de verificación de equipos
- 2 Planes de control operacional; materiales, personal y calibraciones
- 3 Diseño y clarificación de materiales eléctricos
- 4 Sistema de mantenimiento preventivo de los equipos
- 5 Manual de operación de la planta de lixiviados
- 6 Pruebas de arranque de planta de tratamiento
- 7 Especificaciones de equipos

Características de los productos químicos:

Floculante:

- Poliacrilamida catiónica de muy alto peso molecular, Optifloc 1781, con PH de 7 a 10, 55% de grado de carga, 1,03 a 1,07 de densidad
- Sulfato de aluminio:
- De densidad relativa 2.71 y PH 3-4
- Consumo de productos químicos estimados:
- Capacidad de la planta 302 m3/día:
- Volumen tratado 200 m3/día
- Oxido de calcio 375 Kg/día
- Sulfato de aluminio 500 Kg/día
- Optifloc 1781 10 Kg/día
- Resultados esperados:

El PTF indica la Normativa de la ciudad de Panamá como de total cumplimiento indicando los siguientes parámetros:

Parámetro	Valor máximo	unidades
DBO5	35	ppm
DQO	100	ppm
PH	5.5 a 9	Unidades
ST(Sólidos totales)	35	ppm
Cromo total	5	ppm
Pb	0.05	ppm
Hg	0.001	ppm
Ni	0.01	ppm
Cd	0.01	ppm
Grasas y aceites	20	ppm
Fenoles	0.5	ppm
Arsénico	0.5	ppm
Nitratos y nitritos	6	ppm
Coliformes Totales	1000	NMP

Ilustración 44: Valores máximos de presencia de los parámetros contaminantes definidos por el PTF

Fuente: PTF

Capacidad del sistema:

Capacidad del sistema		
Especificación	Cantidad	Unidades
Volumen de agua tratado	200,000	Litros/día
Tina de recepción No. 1	100,000	Litros
Tina de almacenamiento No.2	100,000	Litros
Tina de almacenamiento No.3	75,000	Litros
Tina de almacenamiento No.4	75,000	Litros
Procesamiento de Lodos	60,000	kg/ día
Método de recolección	Canales laterales y tinas de almacenamiento de concreto armado, además de las tinas existentes con geomembranas	
Tipo de tratamiento	Fisico-Químico, biológico con lodos activados y aereación extendida.	
Método operacional	Por lotes de 200 m3	

Ilustración 45: Capacidad de aguas recolectables para el tratamiento

Fuente: PTF

Parámetros de proceso de planta de tratamiento:

Parámetro	Valor	Unidades
DBO5 entrada	5,800.00	mg/l
DB0 5 salida	35.00	mg/l
Flujo	302.40	m3/día
Volumen del Reactor	218.54	m3
Cantidad de lodo producido	292.15	m3
Kg de Biomasa	1,092.69	Kg de SS/ día
Tiempo de Retención Hidráulica	0.72	días
Masa de DBOL utilizada	2,575.98	kg/ día
Kg de O2/ día	1,024.36	kg/día
Cantidad de aire necesario	84.69	m3/ min

Ilustración 46: Parámetros empleados en el proceso de tratamiento de aguas y lodos

Fuente: PTF

- **Plan de monitoreo del gas**

Descripción

El PTF indica que el licitador debe definir un Plan de monitoreo con una estimación de las reducciones de emisiones, según lo definido en el anexo 3/CMP.1 p3 y la metodología ACM0001-8, de Naciones Unidas.

Variables a ser monitoreadas

Las variables que define el PTF a ser monitorieadas son:

- Calidad y cantidad del biogás: LFGtotal; LFGflare; LFGenergy, WCH4, de forma contínua.
- Debe monitorearse la Energía eléctrica exportada, importada y horas de operación: ELgenerated, ELimported, EL exported, Hoperation

En el Sistema de quemado de excedente de biogás, debe monitorearse:

- Temperatura de los gases; Tflare,
- Eficiencia del quemador en la hora h; nflareh,
- Tasa de flujo volumétrico de gas residual en base seca en la hora h,
- FVi,h fracción volumétrica del componente i en el gas residual,
- FVI,h, horas de operación del quemador en el año;

- **Plan para la organización de la segregación**

Debe reciclarse un mínimo de 10 % en peso de la basura recibida. Debe orientarse a reciclar un 40%.

Funcionamiento del área de segregación:

Fases del proceso:

- Selección de camiones destinados a descargar.
- Permiso de acceso a las 8 áreas de descarga.
- Selección del material reciclable; plástico, papel y cartón, vidrio y metales.
- Área estará dimensionada para 32 camiones diarios.
- Venta a compradores, situados en un área adyacente
- Almacenamiento de material vendido y control de camiones de salida de materiales.

Dimensionamiento de área de segregación

El PTF estima que se recibe una cantidad diaria de 33 CRC y 71 CV, con 1400 t/día.

Plan de actuación de la segregación

Pasos a seguir:

- Censo de la población activa
- Presentación a entidades
- Plan de componente social

Etapas de desarrollo del plan:

- Etapa previa a la credencialización.
- Etapa de credencialización
- Designación de días o turnos a laborar
- Vacunación

- **Plan de manejo del agua subterránea**

Deben haberse perforado 3 pozos para monitorear la calidad del agua subterránea.

Medidas de manejo:

- Construcción de sistema de impermeabilización de fondo y taludes mediante la membrana de polietileno situada 2 m por encima del nivel máximo de aguas subterráneas.
- Filtros tipo subdrenes por debajo de la impermeabilización mediante tubería de hormigón o material granular envuelto en geotextil.
- Minimización de la producción de lixiviados mediante la cubierta diaria y sellado de taludes.

- **Encauzamiento de aguas**

Se exponen tres alternativas:

- Box-culvert
- Tubería para conducción
- Bombeo

- **Plan de manejo de materiales de cobertura**

Se indica que la compactación y cubrición se debe hacer diariamente con material en 30 cm de espesor, lo cual implica unas necesidades de tierra del 10 % del volumen de residuo compactado.

Esta tierra para cubrición se debe extraer de la formación del vaso de la siguiente fase, acopiando el material equivalente a 10 dias de operación, esto es 1.600 m^3 en un área de 400 m^2. E indica alternativas al posible déficit de tierras provenientes de la excavación, como es la utilización de la zona de préstamo 1, cerro ZP-1.

Se indica así mismo en el PTF que controlará la granulometría del material, siendo el material indicado pata la cubrición un limoso arcilloso.

- **Descripción y esquema de operación diaria**

Frente de tiro:

Se calcula un frente de trabajo según frecuencia de unidades por hora a recibir.

Residuos domésticos:

Se suponen 45 uds de residuos por hora; plataforma de desembarque de 28 m; 7 uds simultáneas de descarga. El proceso de alineamiento, descarga, limpieza y retiro del vehículo se estima en al menos 3 minutos.

El desalojo del área de tiro con los tractores lleva un tiempo de 5 minutos.

Se dispondrán en capas de 60 cm.

Residuos no domésticos:

Frente de aprox 21 m de ancho. 7 uds simultáneas de descarga.

Se recibirán 1.600 t/dia formando una celda diaria de recepción de 40 m de ancho x 16 m de fondo y 3 m de espesor, en una superficie compactada de 1.000 m^2 que se recubre de suelo arcilloso.

Se acepta que la cubrición sea al inicio de la jornada siguiente.

Celda diaria:

Es el espacio dentro del cual se confinan y compactan los residuos de un día de operación.

Conjunto de varias celdas: franja

Conjunto de varias franjas: capas

Criterios constructivos para las celdas:

- Talud de 3:1.
- Cada celda será contigua a la del día anterior.
- Las cubiertas intermedias diarias serán de 20 cm de espesor. La cubierta final, de 50 cm.
- La compactación será del 50% de reducción del volumen.

Trabajos de cubrición:

Camiones volteo de 14 m^3 de capacidad.

Plan de control de incendios

El PTF indica que la zona de conato de incendio será apagada con tierra, agua, polvo de extintores tipo abcd, espumas. No se depositarán residuos en el área afectada por el incendio hasta unos días después, tras control de temperatura.

Así mismo se definen los siguientes sistemas contra incendios:

- Acopio de tierras cerca del frente de vertido.

- Señalización de prohibición de fumar.
- Extintores en maquinaria y edificios.
- Prohibición de incineración no contratada
- Prohibición de rebusca de basura
- Plan de actuación en caso de incendios
- Capacitación del personal
- Programa de mantenimiento de extintores, con determinación de lugares de colocación, tipo de extintor según riesgo de incendio, revisión mensual de extintores.
- Procedimiento de manejo y transporte de material inflamable
- Reparación y mantenimiento de instalaciones eléctricas.
- Inspección del relleno localizando fumarolas y entradas de aire, que se taparán de forma inmediata con tierra.

4.3 ANÁLISIS TÉCNICO DE SITUACIÓN ACTUAL

Se exponen en este apartado los aspectos de la situación actual. La descripción la misma se basa en el Plan de Trabajo Final 2014 (PTF2014) redactado por URBALIA y sin la correspondiente aprobación, en los registros de inspecciones, las visitas de campo realizadas por personal de INECO, en los informes mensuales y anuales, RMO y RAO así como en las resoluciones relativas al manejo de residuos urbanos tales como las resoluciones MINSA No. 001 del 5 de enero de 2009 y MINSA No. 026 del 29 de enero de 2009.

4.3.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS EXISTENTES DE LOS RESIDUOS

4.3.1.1 Admisibilidad de los residuos

Nuevas cantidades de residuos adicionales al alcance inicial del contrato, principalmente lodos y residuos hospitalarios, se han venido admitiendo por medio diferentes notas y órdenes ministeriales. Estos residuos se adicionan al alcance del contrato y afectan por tanto al plan inicial. Concretamente, y como se indica repetidamente en el PTF 2014, las resoluciones MINSA No. 001 del 5 de enero de 2009 y MINSA No. 026 del 29 de enero de 2009 obligan, de manera temporal, a la recepción en el relleno sanitario Cerro Patacón de lodos domésticos, residuos hospitalarios y narcóticos. Desde la fecha de expedición de las resoluciones, esta admisión se ha venido realizando por parte del operador, en espera de soluciones de fondo a la problemática.

Por lo general, el OPERADOR procede a recibir los nuevos residuos, propone en el PTF 2014 sistemas alternativos de gestión de estos residuos y queda a la espera de que la AAUD comunique la decisión de adoptar soluciones de fondo a la problemática para cada tipo de residuo.

4.3.1.2 Registros de entrada de residuos

Actualmente se está recibiendo en el RSCP una cantidad muy superior de residuos, llegando a las aproximadamente 845,000 Tn (año 2015), lo que supone alrededor de 2,300 Tn/día. Esto implica un incremento a día de hoy en la masa de residuos a depositar del 40% respecto a los datos de diseño.

El porcentaje de aumento en la cantidad de residuos que anualmente recibe el relleno sanitario es del entorno del 7% después de analizar los datos de la cantidad de residuos recibidos entre el año 2008 y 2015.

Toneladas de residuos contabilizadas en el RSCP. Porcentaje de incremento respecto al año anterior.							
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
530,196.97	604,252.80	697,558.12	740,560.91	738,731.13	735,647.81	825,444.81	846,239.43
-	14%	15%	6%	-	-	12%	3%

Tabla 70: : Toneladas de residuos y Porcentaje de incremento entre los años 2008 y 2015

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 ANÁLISIS Y CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO SANITARIO

4.3.2.1 Características de las diferentes áreas de vertido

En la definición de algunas de las características de las etapas se ha utilizado la información resultante del análisis de foto satelital (marzo 2016) y foto histórica (2010), que por una parte permite conocer la evolución del área ocupado y por otra la generación de un modelo digital del terreno para describir la topografía.

4.3.2.1.1 Área de vertido de lodos y aguas residuales

Conforme a las resoluciones del MINSA, el OPERADOR ha venido recibiendo lodos de distinta procedencia, sanitarios, avícolas y procedentes de diferentes obras de construcción. Estos lodos se han venido alojando en diferentes localizaciones del relleno sanitario, estando la gestión de este residuo y subsecuentemente la asignación de áreas para su vertido fuera del alcance del contrato.

Los lodos que ingresan al RSCP son depositados en el frente de vertido sin ningún tipo de tratamiento ni caracterización, ya que no se ha construido ninguna planta para ello.

Por otra parte las aguas residuales que se reciben en el RSCP son destinadas al área conocida como área de disposición de lodos y llantas. Se debería de clarificar que los vertidos líquidos que se han observado durante los trabajos de campo tienen tal cantidad de humedad que no se pueden calificar como lodos, sino más bien como aguas residuales procedentes en su mayoría de tanques sépticos. Estas aguas se vierten directamente a un vaso protegido con una lámina impermeable sin recibir ningún tratamiento. Dicho vaso alivia en una quebrada natural.

En esta área es constante la presencia de gallinazos.

4.3.2.1.2 Área de vertido de llantas

Actualmente, tal y como indica el PTF 2014 se debe proceder al troceado de las llantas en un mínimo de dos partes mediante una máquina picadora de llantas y el resultado se dispone en los frentes de tiro. En cambio, se detectan acopios de llantas sin el tratamiento descrito o con un tratamiento deficiente.

La maquinaria dispuesta por el operador no tiene la capacidad suficiente para destruir toda la cantidad de llantas que ingresan al RSCP ni toda la variedad de tamaños. Consecuentemente, son desechadas mediante vertido en una quebrada natural y posteriormente tapadas con material térreo.

4.3.2.1.3 Área de vertido de residuos hospitalarios

Para el manejo de residuos hospitalarios peligrosos y no peligrosos se intervienen actualmente diferentes áreas dentro del relleno sanitario, en las que se disponen fosas especiales para el enterramiento de estos residuos, pero no existe un área independiente para la deposición de los mismos. Dichas fosas carecen de las mínimas características de seguridad para acoger el vertido de este tipo de residuos,

Estas fosas deben tener dimensiones de 7 m x 7 m y 2 metros de profundidad, según el PTF 2014, con una capacidad aproximada de recepción de este tipo de residuos de 2 semanas.

4.3.2.1.4 Área de vertido de residuos domésticos

Etapa I

Esta etapa ocupa una superficie de 15 Ha aproximadamente y tiene un volumen estimado como cota 0 la cota de 59 msnm de 3.890.000 m^3 de residuos

La etapa I se encuentra en uso debido a la contingencia ocurrida en el dique de la etapa III-1 Sector C. En principio esta etapa tiene que ser clausurada, pero se ha estado utilizando para el vertido cuando surgen contingencias que afectan al frente de vertido activo. El PTF 2014 recoge el uso de esta etapa para el vertido en casos de emergencia. Actualmente se ha llegado a la cota máxima que ha previsto la concesionaria, entorno a los 122.5 metros. Los taludes generados en el levantamiento de esta etapa presentan una superficie superior al 54% con inclinaciones por encima de la inclinación 2H:1V, como se pude observar en el plano de pendientes que se incluye en este documento. Se observa a largo de toda la etapa el descarnamiento de los taludes lo que ocasiona el afloramiento de los residuos. Las partes más bajas y por tanto con mayor antigüedad cuentan con una capa de vegetación que ha ido colonizando la masa de residuos. Esta vegetación parece haber colonizado esta parte de la etapa de manera espontánea. A lo largo de toda la superficie se observa presencia de lixiviado.

Tal y como se ha manifestado a fecha de 10 de junio de 2016, esta era la etapa activa sobre la que se estaba produciendo el vertido de los residuos. Es constante la presencia de aves en el frente.

Los lixiviados son conducidos por gravedad mediante las cunetas laterales de las vías internas hasta la laguna de lixiviados. No se tiene constancia de que exista algún drenaje de fondo. Se construyó con una barrera geológica artificial de arcilla.

Etapa II.

La etapa II actualmente no se encuentra activa para la recepción de residuos, pues se paralizó su actividad debido al incendio sufrido en el año 2013. Se está llevando a cabo en esta etapa la instalación de todo el sistema de extracción del biogás, al mismo tiempo que se ejecuta el sistema de canalización de lixiviados y aguas de escorrentía.

Las dimensiones de esta etapa ocupan aproximadamente 18 Ha, con una cota máxima de 118.9 metros y un volumen estimado de residuos tomando como referencia una cota de 57.5 msnm de 5.360.000 m3 de residuos.

Los taludes generados durante la explotación presentan una inclinación superior a la máxima recomendada (2H:1V) en un 50% de la superficie. Se aprecia residuo sin cubrir por toda la etapa, poniendo de manifiesto la pésima labor de cubrición llevada a cabo. Se comienza a observar la colonización de la masa de residuos por especies herbáceas. A lo largo de toda la etapa se observa la presencia de lixiviado. Se percibe un olor constante a biogás.

Esta etapa cuenta con una membrana artificial impermeable en el fondo del vaso para evitar la filtración de los lixiviados. El incendio acaecido pudo haber dañado dicha protección pero no se han aportado estudios para verificar este aspecto.

Etapa III Norte

Esta etapa actualmente no se encuentra activa debido a una contingencia. Se produjo un deslizamiento del dique de contención del sector C lo que ha obligado a parar el vertido de basura desde el último trimestre del año 2015. Dicho deslizamiento aún se encuentra activo y se está trabajando en la solución óptima para su estabilización.

El área que ocupa esta etapa alcanza las 5.5 Ha, con una cota máxima de 101.0 msnm. El volumen acumulado tiene un volumen de 937,200 m3 de residuos, considerando una cota de referencia de 72.50 m.

Los taludes que se han generado como consecuencia de su explotación tienen una configuración desfavorable (inclinación superior al 2H:1V) en el 46% de los taludes. Como consecuencia de los trabajos de estabilización de la masa de residuos se está procediendo a reconfigurar toda la masa de residuos para disminuir la carga sobre el dique afectado, variando la topografía de la etapa respecto a la foto satelital usada en este análisis con fecha de marzo de 2016.

Las actuaciones comprenden el traslado de los residuos de una zona a otra dentro de la etapa, estando actualmente una gran superficie de la celda con los residuos al descubierto, sin ningún tipo de cobertura.

La etapa III fue construida con un sistema de drenaje de fondo y una capa sintética impermeable para evitar la filtración de los lixiviados (1.5 mm HDPE). El sistema de drenaje de los lixiviados descargaba en un gran pozo de registro desde donde se había previsto su bombeo hacia las lagunas de acumulación de lixiviado. No se han podido conseguir evidencias de que finalmente este sistema entrara en funcionamiento, y por consiguiente el lixiviado no se estuviera acumulando en el trasdós del dique.

De acuerdo a los acontecimientos producidos se puede deducir que ha habido una gran acumulación de lixiviados sobre el trasdós del dique de contención, que sumado a alguna deficiencia en la ejecución de la construcción (Véase el Estudio del Deslizamiento del dique perimetral Etapa III-1 Sector C incluido en como anexo) ha provocado el deslizamiento del sistema de contención diseñado.

Este fenómeno ha debido de tener como consecuencia adicional la rotura de la membrana impermeable del vaso de la etapa, facilitando la filtración de los lixiviados al subsuelo.

Etapa III Sur

Actualmente en construcción para acoger el frente de vertido. Se estima que su puesta en marcha será octubre-noviembre de 2016.

De acuerdo al estudio volumétrico realizado se observa que se ha generado un hueco de vertido de aproximadamente 4.7 Ha de superficie y 1,033,000 m^3 de volumen de excavación. No se ha observado a lo

largo del RSCP el acúmulo de este material, necesario actualmente y en futuro próximo para la cobertura diaria y final de las diferentes etapas.

4.3.2.1.5 Área de segregación

Se dispone de una superficie aproximada de 2,400 m^2 para las operaciones de segregación y que cuenta con los elementos descritos en el PTF 2014.

4.3.2.1.6 Capacidad del vertedero. Planificación para la apertura de nuevas celdas.

El PTF 2014 plantea un escenario de crecimiento del RSCP con un horizonte temporal de agosto de 2034. Para ello considera nuevas áreas de vertido no previstas en los diseños originales. El escenario previsto desarrolla la siguiente secuencia en el llenado de etapas:

Etapa	Capacidad		Vida útil		Fechas	
	Por etapa (m^3)	Acumulada (m^3)	Años	Acumulada	Inicio	Final
Etapa III Sur Fase 1	839,114.3	839,114.3	1.03	1.03	1-Mar-2014	13-Mar-2015
Etapa III Sur Fases 2 y 3	2,910,130.0	3,749,244.3	3.48	4.52	14-Mar-2015	6-Sep-2018
Etapa III Norte	2,049,650.5	5,798,894.8	2.35	6.86	7-Sep-2018	10-Ene-2021
Etapa III Domo Cota 126	4,974,731.2	10,773,626.0	5.36	12.23	11-Ene-2021	23-May-2026
Etapa IV	2,484,047.6	13,257,673.6	2.54	14.77	24-May-2026	7-Dic-2028
Etapa V	5,870,610.0	19,128,283.6	5.66	20.43	8-Dic-2028	5-Ago-2034

Ilustración 47: Vida Útil del relleno sanitario

Fuente: UPSA

A fecha de 10 de junio de 2016 no se ha proporcionado ninguna evidencia de que este nuevo escenario esté aprobado por los organismos competentes.

4.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

4.3.3.1 Infraestructura viaria

4.3.3.1.1 Infraestructura viaria externa

El PTF 2008, plantea como soluciones viales el desvío de la carretera Kuna Negra y Mocambo, los cuales no se han llegado a ejecutar. En este sentido, el PTF 2014 dice que ninguna de las alternativas presentadas de carreteras de uso público que se planean en el PTF 2008 es viable de ejecutar, principalmente por exceso de pendientes y plantea mantener el trazado actual de la carretera pública.

4.3.3.1.2 Infraestructura viaria interna

Los viales internos del relleno sanitario corresponden cuentan con doble sentido y están compuestas de base y sub- base granular con cuneta lateral y ancho de 6 m. Están dotados así mismo de diversa señalización vertical.

Se detecta que estos viales presentan un deficiente estado de conservación, y así consta en diversos reportes de operación mensuales.

4.3.3.2 Cerramiento

En general se considera que de todos los cerramientos que debían estar dispuestos en 2008 al inicio del contrato para sectorizar las áreas de Fase I, Fase II y III, áreas de oficinas administrativas y básculas y por último el área de segregación y de chatarra, el único realmente ejecutado es el cerramiento exterior. Sin embargo, dichos cerramientos se han ido deteriorando a lo largo de la operación encontrándose actualmente vandalizados.

4.3.3.3 Alumbrado

La red que llega actualmente al RSCP es actualmente monofásica y es la que alimenta actualmente a las oficinas administrativas, básculas, garitas de vigilancia y área de segregación. Se indica en el PTF 2014 la necesidad de alimentación trifásica para poner en funcionamiento la subestación que alimentara el complejo industrial.

En este PTF se preveía que la red de media tensión estuviera disponible en el mes de diciembre de 2014 pero no se ha podido constatar que la red de media tensión esté habilitada a día de hoy.

4.3.3.4 Red de drenaje de pluviales

Se ejecuta según el PTF 2014 una serie de cunetas y canales temporales durante la operación de cada una de las áreas de vertido definiéndose diversas cotas para la construcción de cunetas. Estas cunetas deben descargar a dos canales, estos son los canales perimetrales a las vías de acceso sobre los diques ambientales de cierre de las etapas III y IV.

En todo caso, el sistema de recogida de pluviales de las etapas I, II y III, definido en el PTF 2008, se encuentra contaminado por lixiviados. Además, esta deficiencia se indica sistemáticamente en los informes mensuales de coordinación del relleno sanitario.

4.3.3.5 Red de drenaje de lixiviados

El drenaje de lixiviados está formado por una capa de gravas situada en el fondo del vaso y en contacto con los residuos y tuberías perforadas HDPE diámetro 6" o mayor. Estas tuberías conducen los lixiviados directamente hasta un pozo desde donde se deben bombear para su tratamiento.

Concretamente para la gestión de los lixiviados de la etapa III norte y sur, el PTF 2014 propone una nueva laguna de lixiviados, para posteriormente ser bombeados hacia la laguna No. 3 o a la planta de tratamiento. No hay evidencia de que esta laguna haya sido ejecutada fecha del presente documento.

4.3.3.6 Red de control hidrológico. Pozos piezométricos

Hay establecida actualmente una red de puntos de control consistente en 6 pozos pizométricos, tal y como se determinaba en el PTF 2008. En el PTF 2014 se plantea ampliar esta red a un total de 13 en función de las áreas intervenidas.

4.3.3.7 Acopio de material de cubrición

El PTF 2014 indica expresamente que todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, bermas y material de cubrición de residuos, y otros usos fijados en el Proyecto, o que señale el Director de Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas o a las que, en su defecto, señale el Director de Proyecto.

En la actualidad no se han apreciado áreas donde tenga lugar dicho acopio de materiales, que debe ser equivalente a 10 días de trabajos de cubrición

4.3.4 INSTALACIONES, EQUIPOS Y MAQUINARIA

En este apartado se identifican y describen las instalaciones, equipos y maquinaria que está al servicio del RSCP a fecha de este diagnóstico.

4.3.4.1 Instalaciones

4.3.4.1.1 Oficinas, vestuarios y edificios administrativos y de personal.

Se describe en el PTF 2014 las características principales del área de oficinas administrativas junto con los servicios disponibles.

4.3.4.1.2 Parque de maquinaria.

El parque de maquinaria se compone de 3 cabinas para revisión de equipos, oficinas y almacén, tanque de almacenaje de combustibles, área de llantas, área de soldadura, entre otras, tal y como se describe en el PTF 2014.

4.3.4.1.3 Control de acceso y pesaje

Esta zona cuenta con garita de vigilancia, zona de pesaje y registro con los servicios y equipos que se indican en el PTF 2014.

4.3.4.1.4 Garitas de vigilancia

Se han identificado todas las garitas de vigilancia que contempla tanto el PTF 2008 como el PTF 2014. Aun así, éstas se describen contractualmente con una serie de características que difieren de las oficinas modulares que actualmente existen.

4.3.4.1.5 Planta de segregación

El PTF 14 indica que se dispone actualmente de una superficie de 30 m x 80 m para llevar a cabo las operaciones de segregación con una serie de áreas específicas.

El área de segregación y venta cumple con lo previsto pero se aprecia un mantenimiento deficiente. Además, el suelo de la galera se enfanga y los camiones sufren atascos. Se pueden apreciar también deficiencias en la señalización restrictiva, informativa y preventiva. Estas deficiencias se indican en los informes mensuales.

4.3.4.1.6 Zona de lavado de maquinaria

No se ha identificado ningún área específica de lavado de maquinaria.

4.3.4.1.7 Instalaciones sanitarias

Las instalaciones sanitarias se encuentran según el PTF 14 en las oficinas administrativas, el área de segregación, la zona de talleres y en el área del complejo industrial.

4.3.4.2 Equipos y maquinaria

Las máquinas actualmente disponibles en el RSCP son las siguientes:

- 1 Compactadora Caterpillar 826 (1)
- 1 Compactadora Caterpillar 826H (3)
- 1 Motoniveladora Caterpillar 120H

- 1 Vibro-compactador CS 423E
- 1 Pala Caterpillar 320D
- 1 Cargador frontal 928H
- 1 Retroexcavadora 416E
- 1 Bulldozer Caterpillar D7R
- 1 Bulldozer Caterpillar D6T
- 3 Luminarias Terex
- 1 Picadora de yantas
- 5 Pick up operaciones
- 1 Vehículo gerencia general
- 1 Vehículo (mensajería administrativa)
- 1 Vehículo (mensajería compras)
- 1 Vehículo (surtidor de combustible)
- 2 volqueta Kenworth t 800
- 1 Rollon Freightliner
- 8 Cajas de sistema Rollon

Este listado de maquinaria parece satisfacer el listado de maquinaria que se detalla contractualmente.

4.3.5 OPERACIONES DE TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS.

4.3.5.1 Recepción y clasificación de los residuos

El PTF 2014 indica que la operación de recepción de los residuos se inicia verificando la caracterización de los residuos transportados por cada vehículo por parte del operador de la báscula, para determinar la zona a la cual se le otorgará el permiso de acceso y de disposición de residuos (Residuos sólidos, área de segregación, lodos y llantas u hospitalarios). Se indica también como aspecto importante que los lodos, los residuos hospitalarios peligrosos y las sustancias peligrosas, se seguirán recibiendo en el relleno hasta cuando rija la Resolución MINSA No. 026 del 29 de enero de 2009.

Se contempla que la totalidad de vehículos que ingresan a disponer residuos sólidos al relleno sanitario, se registran en el sistema de control y pesaje con al menos la siguiente información:

- Procedencia del camión recolector
- Nombre del conductor
- Tipo de camión (recolector domiciliario, particular, industrial asimilable a domiciliario)
- Marca, modelo y año del camión
- Placa patente
- Peso bruto, tara y peso neto del camión
- Hora de ingreso.

De la información referida y conforme a nuestra inspección se comprueba que los albaranes de entrada indican la información requerida, aunque no hay evidencia de que haya verificación de la caracterización del residuo que transporta cada vehículo.

4.3.5.2 Recuperación de material

Se reciclan principalmente 4 materiales: plástico, papel y cartón, vidrio y metales, y según el estudio de pre factibilidad existe un total de residuos reciclables del 47.9 %, lo que en el PTF 2008 se vino a fijar en un 40% de capacidad de aprovechamiento del total de residuos reciclables. Por otra parte, contractualmente se indica que se debe desviar el 10% de los residuos que ingresan en el relleno sanitario.

El PTF 2014 indica que los camiones enviados al área de segregación pasan a la galera de segregación con la correspondiente autorización y una vez allí son gestionados en una de las cuatro áreas de segregación donde el grupo de segregadores dispone de 3 horas para la selección del material reciclable.

El material no seleccionado para reciclaje es cargado nuevamente en los camiones y vertido en los frentes de tiro. El material reciclable se vende por parte de los segregadores a los compradores en el área de compra y venta de materiales.

Hay evidencia de que no se cumple el objetivo contractual de que debe desviarse para las actividades de recuperación de material un mínimo del 10% de la basura recibida.

4.3.5.3 Vertido de lodos y aguas residuales

En el PTF 2014 se dice que las zonas habilitadas para el vertido de los lodos, esto es fase 4 de la etapa III sur, área localizada al sur de la fase 3 de la etapa III sur y etapa IV, se procedió a la excavación de tres fosas de decantación conectadas en serie en la que se pretende la sedimentación de sólidos para su posterior deposición dentro del relleno sanitario.

El PTF 2014 describe un proceso alternativo consistente en la construcción de una planta de tratamiento de lodos consistente en cuatro tanques receptores, rejillas de retención de sólidos, canales de desarenado, lecho percolador primario, lecho de oxidación y lecho percolador secundario. Esta opción se plantea por parte del OPERADOR como fuera del alcance del contrato original, siendo la AAUD la indicada para resolver la problemática de la recepción temporal de lodos tal y como se viene realizando así como la indicada para aprobar la alternativa propuesta por el OPERADOR.

Actualmente, los lodos que entran se tiran al frente de vertido sin el tratamiento previsto en el PTF 2008. Las tinas de oxidación primaria previstas no están ejecutadas y se está trabajando con las antiguas. Además, no existe caracterización alguna de los lodos que entran y no consta que se realice proceso alguno de verificación de la humedad.

A parte de los lodos, se está produciendo el vertido de aguas residuales que ingresan al relleno en camiones cisterna. Dichas aguas se eliminan a una balsa específica, que carece de las condiciones necesarias para un tratamiento efectivo de este tipo de vertido. En las ocasiones en la que la balsa no admite mayor volumen se procede a la apertura de un aliviadero que desagua directamente en una quebrada, con el consiguiente riesgo de contaminación. Alrededor de dicha balsa se acumula un gran número de gallinazos, que actúan a su vez como un vector potencial de transmisión de enfermedades.

4.3.5.4 Vertido de llantas

El PFT 2014 indica que el proceso de tratamiento de llantas que contractualmente consiste en su troceo mínimo en dos partes y disposición del residuo en los frentes de tiro, se viene realizando. El PTF 2014 propone en cambio un proceso alternativo consistente de una planta procesadora de llantas, con un rendimiento de pulverización de caucho de 4 toneladas por hora. El OPREADOR propone esta alternativa como fuera del alcance del contrato original indicando que la decisión de implementar este sistema depende de la AAUD.

En campo, se detecta que se acumulan llantas sin cortar ni cubrir, en contraposición con la metodología de operación definida por contrato. Este aspecto se menciona también sistemáticamente en los informes mensuales.

4.3.5.5 Vertido de residuos domésticos

4.3.5.5.1 Determinación del área diaria de vertido. Celda diaria

Las pocas indicaciones que se encuentran en el PTF2014 a este respecto describen un único frente de trabajo de 25 m en el que pueden descargar 3 o 4 vehículos simultáneamente.

La evolución de la superficie de la celda diaria varía desde los 353.2 m^2 que se estimó para el año 2009 a los 593.9 m^2 previstos para el año 2039

4.3.5.5.2 Cubrición de los residuos

Se indican en el PTF 14 dos métodos de cubrición, uno sintético consistente en un manto de polipropileno cosido en secciones de 40 m x 20 m, el otro consistente en tierra proveniente de la excavación e otras fases dentro del relleno sanitario, lodos deshidratados al 95% mínimo y proveniente de obras externas.

No hay constancia de que se esté realizando la cobertura diaria y en el caso del uso de tierra proveniente de la excavación de otras áreas dentro del relleno sanitario, no hay evidencia de que el material excavado para la etapa III se haya almacenado. Tampoco hay constancia de que se use cubrición sintética.

4.3.5.5.3 Compactación y densidad de la masa de residuos.

Según el PTF 2014 la compactación se realiza actualmente mediante compactación dinámica mediante capas de 0.7 m de espesor compactadas por medios de 2 a 5 pasadas de compactador hasta alcanzar un espesor de 0.6 m con una densidad de 0.90 a 1.10 ton/m^3.

La forma y método para medir la densidad de disposición de basura no lo hacen conforme al PTF 2008. En cambio, esta compactación se estima topográficamente. Con este método se suelen obtener densidades muy altas, que pueden llegar al rango de 1.3 a 1.5 t/m^3. Por otra parte no hay constancia de que se haya aprobado ninguna propuesta de cambio de método de medición de la densidad respecto a la definida contractualmente.

4.3.5.6 Vertido de residuos hospitalarios

Teóricamente según describe el PTF 2014, los residuos hospitalarios son distribuidos dentro de la fosa con la retroexcavadora sin compactar, cubriéndose con tierra diariamente y con cal semanalmente para evitar olores y aparición de vectores. El proceso de relleno de la celda culmina con una cubrición de 50 cm de material térreo.

El PTF 2008 se asignaba un área para el alojamiento de las celdas de estos residuos, entre en área del depósito de la cantera y las lagunas de lixiviados y se estimaba una carga de 4 toneladas diarias (1,460 toneladas al año).

Como alternativa al sistema de gestión actual de los residuos hospitalarios, el OPERADOR propone en el PTF 14 una planta modular de incineración para una carga de trabajo estimada de 230.4 toneladas.

4.3.5.7 Incineración de residuos especiales. Estupefacientes.

No se plantea tratamiento especial para los residuos especiales otro que la incineración ya comentada y actualmente hay constancia de que los estupefacientes se incineran a cielo abierto.

4.3.6 OPERACIÓN DE SELLADO DE LAS ÁREAS AGOTADAS.

El sellado previsto por el PTF 08 para las diferentes etapas de llenado incluye el reperfilado de la superficie para posteriormente disponer una capa de arcilla de 40 cm de espesor y una capa de tierra vegetal de 30 cm de espesor.

La configuración final serán taludes con pendiente 2H:1V, con bermas de 8 m cada 6 m de altura, constituyendo un talud continuo de pendiente máxima 3H:1V.

Tras las labores de sellado, se ejecutaran cunetas perimetrales definitivas y los pozos excavados de captación de biogás (pozos “duales” de captación de biogás y lixiviado en el caso de la Etapa I).

Una vez selladas las áreas agotadas, se acometerá su restauración ambiental, pero sin que la vegetación afecte a la red de captación y manejo del biogás, hasta que se agote la generación de este.

La clausura parcial prevista por el PTF 2014 consiste en la colocación de la capa de suelo compactado hasta conseguir obtener talud igual o inferior a 30%. La cobertura final consistirá en un reperfilado de la superficie de la masa de residuo, empleando las tierras de cobertura o residuos, con pendiente adecuada para regularizar la superficie y dar estabilidad. Sobre este reperfilado se colocará una capa de cobertura final compuesta por un estrato doble de tierra y soporte vegetal de espesor mínimo 0.60 m, que tendrá la función de evitar la salida de lixiviados y biogás y controlar la entrada de aguas de lluvia por infiltración.

La configuración final serán taludes con pendiente 2H:1V, con bermas de 8 m cada 6 m de altura, pudiéndose variar a 3H:1V con bermas de 5 m cada 10 m de altura.

Para el sellado se utilizan las tierras procedentes de la excavación de los vasos de vertido. Se prevé así mismo la utilización de tierras procedentes del llamado Cerro ZP-1 adyacente a Cerro Patacón en el caso de que la cantidad de tierras procedentes de la excavación de los vasos de vertido no sea suficiente. El PTF 2014 indica además que la autorización para el uso del Cerro ZP-1 se solicitó a la AAUD, mediante Nota AAUD/AG/363 del 6 de julio de 2012 (ver Anexo 21 Nota Solicitud Lotes).

Una vez selladas las áreas agotadas, se acometerá su restauración ambiental y en estas seguirán operándose las instalaciones de captación de lixiviados, recolección de pluviales, recuperación y manejo de biogás.

En cuanto a este proceso de clausura, no hay constancia de que haya actualmente ningún área donde se esté llevando a cabo. Y tampoco parece haberse determinado si existirá algún uso previsto para el RSCP o algún uso prohibido una vez que se clausure.

4.3.7 APLICACIÓN DE MDL

Los pozos de captación de biogás están entrando en funcionamiento pero fuera de los planes del MDL establecidos en el contrato original y en general no se cumple con el plan establecido en el contrato y en el plan de operación.

4.3.8 SISTEMAS DE CAPTACIÓN Y ABATIMIENTO DEL BIOGAS

El PTF 2008 propone un sistema de captura y transformación de biogás que es la base del sistema que se propone en el PTF 2014. En cualquier caso no hay evidencias de que el sistema se encuentre en funcionamiento de acuerdo a lo que se describe en el Plan de boigás-MDL. Esto se indica en las sucesivas inspecciones de los reportes de operación mensuales.

4.3.9 SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS Y LODOS

El PTF 2008 detalla un sistema de tratamiento combinado, biológico y fisicoquímico. No obstante, se cambió el sistema en el PTF 2014 por uno basado en filtración dinámica por medio membranas de ósmosis inversa tipo ESPA, seguido en serie por un sistemas de filtración estática con membranas de ósmosis inversa, aprobado mediante la Nota del 14 de Junio de 2012 (Anexo 10).

Este sistema se pretende implementar según el PTF 2014 de manera modular, iniciando con un paquete base de capacidad de tratamiento de 2.0 a 3.0 l/s.

Según el PTF 2014 este cambio se justificó por la calidad exigida del vertimiento en la cantidad y al volumen que se requiere a lo largo de la vida útil del proyecto. Respecto a esto, no hay evidencia de que se hayan hecho analíticas que comprueben la composición del lixiviado y que justifiquen el tratamiento más adecuado. Tampoco se ha identificado la nueva laguna de lixiviados prevista que debiera ser la fase previa a este nuevo sistema.

4.3.10 SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA CON BIOGÁS

A fecha de 10 de junio de 2016, se estaba construyendo, según describe el PTF 2014, una planta de generación eléctrica con motores de combustión alimentados mediante biogás con una capacidad unitaria de 1.059MW. El panel de control del sistema y el centro de control de motores se ha ubicado en el complejo industrial de tratamiento de residuos. **Cabe destacar que esta planta no cuenta con la aprobación de la AAUD para su construcción**.

4.4 DICTAMEN TÉCNICO

Para la realización del dictamen técnico se analizan principalmente el contrato No.489-2008, el PTF 2008, el Decreto Ejecutivo 275/2004 y las resoluciones posteriores tales como la MINSA No. 001 del 5 de enero de 2009 y MINSA No. 026 del 29 de enero de 2009 y se comparan los términos técnicos definidos en esos documentos con el PTF 2014, los Reportes Mensuales y Anuales (RMO y RAO), vistas técnicas del personal de INECO, además de otros registros que evidencian el grado de desarrollo de la construcción y operación de RSCP por parte del OPERADOR desde el inicio de la relación contractual. Con esta comparación se determina el grado de complimiento de los requisitos técnicos contractuales por ambas partes, el OPERADOR y la AAUD.

Las limitaciones en la que se enmarca este diagnóstico se basan principalmente en la indisponibilidad de los documentos PTP (Plan de Trabajos Preliminar) al que hace referencia el contrato y el hecho de que **el PTF de 2014 propuesto por el operador no se encuentra aprobado.**

4.4.1 EVALUACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DEL VERTEDERO

Las previsiones sobre las que se concibió la concesión de la gestión del Relleno Sanitario de Cerro Patacón establecían un horizonte de 15 años. El contrato fue revisado y verificado por Contraloría en febrero de 2008, por lo que la concesión debería expirar en febrero de 2023.

Los condicionantes para el diseño del relleno sanitario quedaron establecidos de la siguiente manera:

DISEÑO PTF 2008				
Tipo de residuos	Tn/día	m3/día	Tn/año	m3/año
Residuos sólidos	1,600	2,000	584,000	730,000
Hospitalarios	5.48	6.85	2,000	2,500
Lodos	27.4	27.4	10,000	10,000

Tabla 71: Condiciones de diseño del relleno sanitario

Fuente: AAUD 2008

Otra característica importante que se tuvo en cuenta para realizar las estimaciones de la vida útil, fue definir la cota de llenado del RSCP en los 145 msnm

Actualmente se está recibiendo en el RSCP una cantidad muy superior de residuos, llegando a las aproximadamente 845,000 Tn (año 2015), lo que supone alrededor de 2,300 Tn/día. Esto supone un incremento a día de hoy en la masa de residuos a depositar del 40% respecto a los datos de diseño.

El porcentaje de aumento en la cantidad de residuos que anualmente recibe el relleno sanitario es del entorno de 7% después de analizar los datos de cantidad de residuos entre el año 2008 y 2015.

Toneladas de residuos contabilizadas en el RSCP. Porcentaje de incremento respecto al año anterior.							
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
530,196.97	604,252.80	697,558.12	740,560.91	738,731.13	735,647.81	825,444.81	846,239.43
-	14%	15%	6%	-	-	12%	3%

Tabla 72: : Toneladas de residuos y Porcentaje de incremento entre los años 2008 y 2015

Fuente: Elaboración propia

La operación del RSCP que actualmente está realizando el concesionario y que define en su plan de trabajo final y plan de operaciones con fecha 2014 (OPERAC_489) está indicando que la cota máxima que se está alcanzado en el relleno se sitúa en los 126 msnm, es decir 19 metros por debajo de la cota de diseño, sin que se haya justificado una compensación de esa cota con una mayor excavación en la construcción del fondo de la celda de vertido. Sí es cierto que el concesionario está trabajando con unos taludes cuyas pendientes son superiores a las establecidas en el PTF 2008, pero sin llegar a compensar la pérdida de capacidad por la disminución de la altura del relleno. Únicamente con estos datos se podría concluir que está hipotecado el desarrollo del RSCP y su horizonte futuro, pues la vida útil del relleno será menor a los 15 años previstos.

A continuación se van a apuntar diferentes escenarios de crecimiento del relleno sanitario que intentan ajustarse a diferentes realidades que pueden manifestarse en el relleno sanitario.

4.4.1.1 Escenario 1A

Este escenario se considera continuista y por tanto la gestión del vertedero seguirá la metodología que se ha estado ejecutando hasta el momento. Los condicionantes de partida serán los siguientes:

- El relleno sanitario se construirá de acuerdo a la versión 1 del PTF 2008. Este diseño no contempla la ejecución de la etapa IV.
- Se prevé un crecimiento de la masa de residuos que llega al RSCP de un 7% anual en base al crecimiento que se ha acumulado entre el año 2008 y 2015.
- La tasa de compactación de acuerdo a los datos de Urbalia (media superior a 1Tn/1m3) y el PTF 2014 se considera de 1,000 kg/m3.
- El volumen de cobertura necesario se estima en un 10% del volumen de residuos (PTF 2008).

Año	Tn residuo (crecimiento 7%)	m3 (compactación 1 Tn/m3 + 10% volumen cobertura)	Volumen acumulado
2016	905,476.19	996,023.81*	-
2017	968,859.52	1,065,745.48	1,563,757.38
2018	1,036,679.69	1,140,347.66	2,704,105.04
2019	1,109,247.27	1,220,172.00	3,924,277.04
2020	1,186,894.58	1,305,584.04	5,229,861.08

Año	Tn residuo (crecimiento 7%)	m3 (compactación 1 Tn/m3 + 10% volumen cobertura)	Volumen acumulado
2021	1,269,977.20	1,396,974.92	6,626,835.99
2022	1,358,875.60	1,494,763.16	8,121,599.16

* Se ha considerado únicamente la mitad del volumen del año 2016, ya que se está vertiendo en áreas de contingencia (10/06/2016)

Tabla 73: Estimación de la cantidad de residuos, volumen de cobertura y volumen acumulado para los años 2016-2022.Escenario 1A.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 208

- Se estima una cota de llenado de 126 msnm, cota máxima que prevé el concesionario en el PTF 2014. Esta disminución de cota supone un merma en el rendimiento del relleno (m3/m2) del orden del 36.9% (Urbalia, PTF 2014)
- A fecha de 10 de junio de 2016 se consideran como disponibles las siguientes áreas de vertido (PTF2008): Etapa III Fase 1, Etapa III Fase 2, Etapa III Fase 4, Etapa IV Fase 1

Volúmenes diseño PTF 2008 (m3)								
	Etapa II F4*	Etapa IIIF1	Etapa III F2	Etapa III F3*	Etapa III F4	Etapa III F5*	Etapa IV F1	TOTAL m3
V1	1,870,391	3,573,715	2,219,201	1,669,221	1,818,738	1,184,393	-	12,335,659

* Etapas cerradas.

Tabla 74: Volúmenes de diseño para cada etapa de la Versión 1 del PTF 2008

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 208

Una vez establecidas las premisas se presentan las necesidades de volumen para acoger los residuos previstos.

PTF2008	Área (m^2)	Volumen (m^3)	Cota de llenado	Rendimiento (m^3/m^2)	Volumen ocupado (m^3)	Volumen disponible hasta 126 msnm
Diseño 1	184,568.00	12,335,649.00	126 msnm	42,17	4,724,005.00	4,802,947.36

Tabla 75: Volúmenes necesarios para acoger los residuos previstos. Diseño 1.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 208

La comparación entre el volumen que pueden ocupar los residuos y el volumen disponible, siempre bajo la premisas establecidas, ponen de manifiesto que para finales del año 2020 (volumen acumulado de 5,229,861.08 m^3) todo el volumen disponible estará ocupado por los residuos dispuestos, habiendo agotado la vida útil del vertedero antes del plazo previsto en el contrato.

4.4.1.2 Escenario 1B

Este escenario se considera continuista y por tanto la gestión del vertedero seguirá la metodología que se ha estado ejecutando hasta el momento. Los condicionantes de partida serán los siguientes:

- El relleno sanitario se construirá de acuerdo a la versión 2 del PTF 2008. Este diseño contempla la ejecución de la etapa IV, lo que suponen un volumen adicional frente al escenario 1A de 3,870,453 m^3.
- Se prevé un crecimiento de la masa de residuos que llega al RSCP de un 7% anual en base al crecimiento que se ha acumulado entre el año 2008 y 2015.
- La tasa de compactación de acuerdo a los datos de Urbalia (media superior a 1Tn/1m3) y el PTF 2014 se considera de 1,000 kg/m^3.
- El volumen de cobertura necesario se estima en un 10% del volumen de residuos (PTF 2008).

Año	Tn residuo (crecimiento 7%)	m3 (compactación 1 Tn/m^3 + 10% volumen cobertura)	Volumen acumulado
2016	905,476.19	996,023.81*	-
2017	968,859.52	1,065,745.48	1,563,757.38
2018	1,036,679.69	1,140,347.66	2,704,105.04
2019	1,109,247.27	1,220,172.00	3,924,277.04
2020	1,186,894.58	1,305,584.04	5,229,861.08
2021	1,269,977.20	1,396,974.92	6,626,835.99
2022	1,358,875.60	1,494,763.16	8,121,599.16

* Se ha considerado únicamente la mitad del volumen del año 2016, ya que se está vertiendo en áreas de contingencia (10/06/2016)

Tabla 76: Estimación de la cantidad de residuos, volumen de cobertura y volumen acumulado para los años 2016-2022.Escenario 1B.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 208

- Se estima una cota de llenado de 126 msnm, cota máxima que prevé el concesionario en el PTF 2014. Esta disminución de cota supone un merma en el rendimiento del relleno (m3/m2) del orden del 36.9% (Urbalia, PTF 2014)
- A fecha de 10 de junio de 2016 se consideran como disponibles las siguientes áreas de vertido (PTF2008): Etapa III Fase 1, Etapa III Fase 2, Etapa III Fase 4, Etapa IV Fase 1

Volúmenes diseño PTF 2008 (m^3)								
	Etapa II F4*	Etapa IIIF1	Etapa III F2	Etapa III F3*	Etapa III F4	Etapa III F5*	Etapa IV F1	TOTAL m3
V2	1,870,391	3,573,715	2,219,201	1,669,221	1,818,738	1,184,393	3,870,453	16,206,112

* Etapas cerradas.

Tabla 77: Volúmenes de diseño para cada etapa de la Versión 2 del PTF 2008

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 2008

Una vez establecidas las premisas se presentan las necesidades de volumen para acoger los residuos previstos.

PTF2008	Área (m^2)	Volumen (m^3)	Cota de llenado	Rendimiento (m3/m2)	Volumen ocupado (m3)	Volumen disponible hasta 126 msnm
Diseño 2	261,351.00	16,206,112.00	126 msnm	39.13	4,724,005.00	7,245,209.52

Tabla 78: Volúmenes necesarios para acoger los residuos previstos. Diseño 2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 2008

La comparación entre el volumen que pueden ocupar los residuos y el volumen disponible, siempre bajo la premisas establecidas, ponen de manifiesto que para mediados del año 2022 (volumen acumulado de 7,374,217.58 m^3) todo el volumen disponible estará ocupado por los residuos dispuestos, habiendo agotado la vida útil del vertedero antes del plazo previsto en el contrato.

4.4.1.3 Escenario 2A

Este escenario se puede considerar como realista pues considera una densidad de los residuos en el relleno sanitario más cercana a la que se espera para este tipo de rellenos, de 800 kg/Tn. Esta cifra es la que se consideró en el diseño de la infraestructura en el PTF 2008. La gestión del vertedero seguirá la metodología que se ha estado ejecutando hasta el momento. Los condicionantes de partida serán los siguientes:

- El relleno sanitario se construirá de acuerdo a la versión 1 del PTF 2008. Este diseño no contempla la ejecución de la etapa IV.
- Se prevé un crecimiento de la masa de residuos que llega al RSCP de un 7% anual en base al crecimiento que se ha acumulado entre el año 2008 y 2015.
- La densidad considerada es de 800 kg/m3.
- El volumen de cobertura necesario se estima en un 10% del volumen de residuos (PTF 2008).

Año	Tn residuo (crecimiento 7%)	m3 (compactación 1 Tn/m^3 + 10% volumen cobertura)	Volumen acumulado
2016	905,476.19	1,245,029.76	
2017	968,859.52	1,332,181.85	1,954,696.73
2018	1,036,679.69	1,425,434.58	3,380,131.30
2019	1,109,247.27	1,525,215.00	4,905,346.30
2020	1,186,894.58	1,631,980.05	6,537,326.34
2021	1,269,977.20	1,746,218.65	8,283,544.99
2022	1,358,875.60	1,868,453.95	10,151,998.95

* Se ha considerado únicamente la mitad del volumen del año 2016, ya que se está vertiendo en áreas de contingencia (10/06/2016)

Tabla 79: Estimación de la cantidad de residuos, volumen de cobertura y volumen acumulado para los años 2016-2022.Escenario 2A

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 208

- Se estima una cota de llenado de 126 msnm, cota máxima que prevé el concesionario en el PTF 2014. Esta disminución de cota supone un merma en el rendimiento del relleno (m3/m2) del orden del 36.9% (Urbalia, PTF 2014)
- A fecha de 10 de junio de 2016 se consideran como disponibles las siguientes áreas de vertido (PTF2008): Etapa III Fase 1, Etapa III Fase 2, Etapa III Fase 4, Etapa IV Fase 1

Volúmenes diseño PTF 2008 (m3)								
	Etapa II F4*	Etapa IIIF1	Etapa III F2	Etapa III F3*	Etapa III F4	Etapa III F5*	Etapa IV F1	TOTAL m3
V1	1,870,391	3,573,715	2,219,201	1,669,221	1,818,738	1,184,393	-	12,335,659

* Etapas cerradas.

Tabla 80: Volúmenes de diseño para cada etapa de la Versión 1 del PTF 2008

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 2008

Una vez establecidas las premisas se presentan las necesidades de volumen para acoger los residuos previstos.

PTF2008	Área (m^2)	Volumen (m^3)	Cota de llenado	Rendimiento (m^3/m^2)	Volumen ocupado (m^3)	Volumen disponible hasta 126 msnm
Diseño 1	184,568.00	12,335,649.00	126 msnm	42,17	4,724,005.00	4,802,947.36

Tabla 81: Volúmenes necesarios para acoger los residuos previstos. Diseño 2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 2008

La comparación entre el volumen que pueden ocupar los residuos y el volumen disponible, siempre bajo la premisas establecidas, ponen de manifiesto antes de finalizar el año 2019 (volumen acumulado de 4,905,346.30 m^3) todo el volumen disponible estará ocupado por los residuos dispuestos, habiendo agotado la vida útil del vertedero antes del plazo previsto en el contrato.

4.4.1.4 Escenario 2B

Este escenario se puede considerar como realista pues considera una densidad de los residuos en el relleno sanitario más cercana a la que se espera para este tipo de rellenos, de 800 kg/Tn. Esta cifra es la que se consideró en el diseño de la infraestructura en el PTF 2008. La gestión del vertedero seguirá la metodología que se ha estado ejecutando hasta el momento. Los condicionantes de partida serán los siguientes:

- El relleno sanitario se construirá de acuerdo a la versión 2 del PTF 2008. Este diseño contempla la ejecución de la etapa IV, lo que suponen un volumen adicional frente al escenario 2A de 3,870,453 m^3.
- Se prevé un crecimiento de la masa de residuos que llega al RSCP de un 7% anual en base al crecimiento que se ha acumulado entre el año 2008 y 2015.
- La densidad considerada es de 800 kg/m3.
- El volumen de cobertura necesario se estima en un 10% del volumen de residuos (PTF 2008).

Año	Tn residuo (crecimiento 7%)	m3 (compactación 1 Tn/m^3 + 10% volumen cobertura)	Volumen acumulado
2016	905,476.19	1,245,029.76	
2017	968,859.52	1,332,181.85	1,954,696.73
2018	1,036,679.69	1,425,434.58	3,380,131.30
2019	1,109,247.27	1,525,215.00	4,905,346.30
2020	1,186,894.58	1,631,980.05	6,537,326.34
2021	1,269,977.20	1,746,218.65	8,283,544.99
2022	1,358,875.60	1,868,453.95	10,151,998.95

* Se ha considerado únicamente la mitad del volumen del año 2016, ya que se está vertiendo en áreas de contingencia (10/06/2016)

Tabla 82: Estimación de la cantidad de residuos, volumen de cobertura y volumen acumulado para los años 2016-2022.Escenario 2B.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 208

- Se estima una cota de llenado de 126 msnm, cota máxima que prevé el concesionario en el PTF 2014. Esta disminución de cota supone un merma en el rendimiento del relleno (m3/m2) del orden del 36.9% (Urbalia, PTF 2014)
- A fecha de 10 de junio de 2016 se consideran como disponibles las siguientes áreas de vertido (PTF2008): Etapa III Fase 1, Etapa III Fase 2, Etapa III Fase 4, Etapa IV Fase 1

Volúmenes diseño PTF 2008 (m^3)								
	Etapa II F4*	Etapa IIIF1	Etapa III F2	Etapa III F3*	Etapa III F4	Etapa III F5*	Etapa IV F1	TOTAL m3
V2	1,870,391	3,573,715	2,219,201	1,669,221	1,818,738	1,184,393	3,870,453	16,206,112

* Etapas cerradas.

Tabla 83: Volúmenes de diseño para cada etapa de la Versión 2 del PTF 2008

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 2008

Una vez establecidas las premisas se presentan las necesidades de volumen para acoger los residuos previstos.

PTF2008	Área (m^2)	Volumen (m^3)	Cota de llenado	Rendimiento (m3/m2)	Volumen ocupado (m3)	Volumen disponible hasta 126 msnm
Diseño 2	261,351.00	16,206,112.00	126 msnm	39.13	4,724,005.00	7,245,209.52

Tabla 84: Volúmenes necesarios para acoger los residuos previstos. Diseño 2

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 2008

La comparación entre el volumen que pueden ocupar los residuos y el volumen disponible, siempre bajo la premisas establecidas, ponen de manifiesto que para mediados del año 2021 (volumen acumulado de 7,410,435.67 m^3) todo el volumen disponible estará ocupado por los residuos dispuestos, habiendo agotado la vida útil del vertedero antes del plazo previsto en el contrato.

Las previsiones antes indicadas pueden ser adaptadas a realidades diferentes del relleno sanitario que se vayan manifestando en los próximos años. Actualmente se está en trámites para solicitar una ampliación en el área de vertido del relleno sanitario, lo que pueda garantizar una vida útil mayor, al mismo tiempo, la implantación del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos implicará una distribución diferente en los flujos de residuos, tendente a valorizar los mismos, intentando disminuir la cantidad que finalmente se destina a vertido y por tanto aumentado la vida útil del mismo.

4.4.2 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DEL RELLENO SANITARIO CERRO PATACÓN, ETAPAS I Y II

Se ha realizado un análisis del documento titulado “Análisis de Estabilidad del Relleno Sanitario Cerro Patacón, Etapas I y II” realizado por el Grupo Técnico Urbalia Panamá S.A. (Reporte técnico UP 0312, versión 2.0) con fecha de marzo de 2012. OPERAC-564.

Dicho documento incluye análisis de estabilidad de las Etapas I y II del relleno sanitario de Cerro Patacón, estudiando la viabilidad de la reapertura de las etapas I y II hasta alcanzar la cota final de residuos de 115 msnm y 120 msnm respectivamente.

Para elaboración de dicho análisis, se han realizado una serie de exploraciones geofísicas consistentes en tomografías eléctricas (TE), 4 de ellas en la etapa I, 25 en la etapa II y 7 en la etapa III, para un total de 36 tomografías eléctricas, realizadas con una separación entre electrodos variable entre 2,0 y 5,0 metros.

Conviene indicar que los reconocimientos de campo se realizaron entre los días 13 y 27 de marzo de 2012, siendo estas fechas correspondientes al final de la época seca, aspecto que debe ser tenido en cuenta en relación al contenido en humedad de la masa de residuo.

La interpretación de las imágenes obtenidas de las exploraciones geofísicas permiten diferenciar la presencia de una capa superficial de residuos sólidos compactados con medio a alto grado de saturación con lixiviado (saturado a parcialmente saturado) con espesores promedio de 10 m en la etapa I y espesores máximos de hasta 50 m en la etapa II. Bajo la capa superficial identificada parcialmente saturada con lixiviado, se sitúa una capa de residuos sólidos compactados con bajo grado de saturación (húmedo a parcialmente seco), que alcanza espesores de 45 m en la etapa I y espesores máximos de 35 m en la etapa II. Bajo estos dos niveles de residuos se sitúan los materiales que constituyen los depósitos volcánicos de la Formación Panamá con un nivel superficial constituido por una capa de suelo residual arcilloso asociado a la alteración de los depósitos volcánicos.

Para el análisis de la estabilidad, se ha recurrido a información bibliográfica para definir los parámetros de resistencia de la masa de residuos.

En relación a la aceleración sísmica a considerar en el análisis de estabilidad, se ha considerado un valor de amortiguamiento del 15% respecto del crítico, siendo esta reducción considerada en base a la propuesta de Gonzalez, A. (2007) para rellenos sanitarios en Colombia y puede que no sea aplicable en el caso de rellenos sanitarios de Panamá. Por otro lado, los valores de coeficiente sísmico de aceleración horizontal y vertical considerados en los cálculos son inferiores a los que establece la norma, dado que el valor de A_a considerado en los cálculos, A_a = 0,15 g, se encuentra asociado a una aceleración pico A_a para Roca (Perfil de suelo B).

Clasificación del Perfil de Suelo			
Tipo de Perfil de Suelo	Velocidad de onda cortante $\bar{v}_s$	$\bar{SPT}$ $\bar{N}$ ó $\bar{N}_{ch}$	Resistencia cortante no drenada $\bar{s}_u$
A. Roca Dura	>1500 m/s	N.A.	N.A.
B. Roca	760 a 1500 m/s	N.A.	N.A.
C. Suelo muy denso y roca suave	370 a 760 m/s	>50	>100 kPa
D. Perfil de Suelo Rígido	180 a 370 m/s	15 a 50	50 a 100 kPa
E. Perfil de Suelo Suave	<180 m/s	<15	<50 kPa
F. Perfiles de suelo que requieren evaluación de sitio específica	1. Suelos vulnerables o colapsables		
	2. Arcillas altamente orgánicas		
	3. Arcillas de plasticidad alta		
	4. Arcillas suaves o intermedias muy profundas		

Nota: N.A. = No aplicable.

Ilustración 48: Clasificación del perfil del suelo en función de los parámetros de velocidad de la onda cortante y resistencia al cortante asociada.

Fuente: Propuesta para rellenos sanitarios en Colombia. González. A (2007)

Considerando que se trata de un relleno sanitario con importantes espesores de residuo, lo más correcto es considerar un Perfil de suelo F o E. Es por ello que los valores de A_a deben multiplicarse al menos por 2,1 (interpolación entre el valor de 2,5 para A_a ≤0.1 g y el valor de 1.7 para A_a=0.2g), obteniéndose un valor 0.15g*2.1=0.315g); incluso ser necesarios estudios geotécnicos específicos y análisis de efectos de ampliación dinámicos si se considera un perfil de suelo tipo F.

F_a como función del Tipo de Perfil de Suelo y Aceleración Pico en tierra de roca					
Tipo de Perfil de Suelo	Intensidad de Tierra, A_a				
	≤0.1g	0.2g	0.3g	0.4g	≥0.5g[b]
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	[a]
F	[a]	[a]	[a]	[a]	[a]

Notas: Utilice interpolación para valores intermedios de A_a
[a] Estudios geotécnicos específicos y análisis de efectos de amplificación dinámicos son requeridos.
[b] Estudios específicos pueden llevar a valores más altos de A_a.

Ilustración 49: Intensidad de tierra (Aa) para cada tipo de perfil del suelo

Fuente: Propuesta para rellenos sanitarios en Colombia. González. A (2007)

Por todo ello, se consideran que los valores de coeficiente sísmico de aceleración horizontal Kh y aceleración vertical Kv considerados en los cálculos en condiciones pseudo-estáticas realizados en el documento son muy inferiores a los que debieran ser considerados, que deberían ser:

- K_h = 2/3 * 0.315 g = 0.210 g
- K_v = 1/3 * 0.315g = 0.105 g

Por otro lado, en el documento no se incluyen los Factores de Seguridad mínimos a considerar en los estudios de estabilidad. Es por ello que se ha recurrido a los factores de seguridad propuestos por Qian et al. (2002) en el libro "Geotechnical Aspects of Landfill Design and Construction" (publicación a la que se hace referencia en varias ocasiones a lo largo del documento y que por ello se considera de referencia), donde se sugiere un factor de seguridad (FS) mínimo de 1,5 para el análisis de estabilidad en condición estática. Para condiciones pseudo-estáticas, se ha considerado un factor de seguridad mínimo de 1,1.

Los análisis de estabilidad de la Etapa I, hasta una cota máxima de llenado de aproximadamente 103 msnm (cota máxima que puede deducirse del plano topográfico fechado con 29/11/11 y que es la máxima considerada en los estudios de estabilidad realizados), evidencian valores mínimos de factores de seguridad en condiciones estáticas de 1,452 y de 1,099 en condiciones pseudo-estáticas, correspondientes ambas al perfil PE CP06. Al respecto indicar:

- Los trabajos de exploración geofísica se realizaron en época seca, la ausencia de un sellado impermeable del vertedero en la Etapa I nos permite suponer que en la época de lluvias el desarrollo de los residuos húmedos sea mucho mayor (como consecuencia de la infiltración del agua de lluvia a la masa de residuos). Es por ello que los factores de seguridad esperados en época de lluvia serán inferiores a los obtenidos en los cálculos realizados.
- El factor de seguridad obtenido en situación estática es inferior al propuesto por Qian et al. (2002), que es de 1,5.
- En la situación pseudo-estática, debe considerarse el valor del coeficiente sísmico de aceleración vertical en la situación más desfavorable, que en este caso sería negativa (hacia arriba es más desfavorable).
- En la situación pseudo-estática, los cálculos con los valores correctos de coeficiente sísmico de aceleración horizontal y vertical proporcionarían factores de seguridad inferiores a los indicados en el documento, siendo estos inferiores al valor mínimo de 1,1 que debería considerarse.

Por todo ello, si bien el talud es estable en condiciones estáticas (FS>1), las pendientes de los taludes existentes en la etapa I no se consideran correctas, siendo necesario acometer medidas de estabilización que proporcionen factores de seguridad adecuados (FS≥1,5 en condiciones estáticas y FS≥1,1 en condiciones pseudo-estáticas.

En relación al análisis de estabilidad de la Etapa II, hasta una cota máxima de llenado de aproximadamente 108 msnm (cota máxima que puede deducirse del plano topográfico fechado con 29/11/11 y que es la máxima considerada en los estudios de estabilidad realizados), evidencian valores mínimos de factores de seguridad en condiciones estáticas de 1,005 e inferiores a 1,000 en condiciones pseudo-estáticas, correspondientes ambas

al perfil PE CP08 (el perfil PE CP08 en condiciones pseudo-estáticas se ha modelizado suponiendo una reducción de la presión de poros para conseguir un FS=1.000). Al respecto indicar:

- Factores de seguridad de 1,005 en condiciones estáticas e inferiores a 1,000 en condiciones pseudo-estáticas se consideran una situación de riesgo muy alto.
- Debería realizarse un seguimiento de la implementación y de eficacia de las medidas para disminuir la presión de poros, con nuevos trabajos de campo que permitan comprobar que la humedad del residuo ha disminuido.
- Los trabajos de exploración geofísica se realizaron en época seca, la ausencia de un sellado impermeable del vertedero en la Etapa II nos permite suponer que en la época de lluvias el desarrollo de los residuos húmedos sea mucho mayor (como consecuencia de la infiltración del agua de lluvia a la masa de residuos). Es por ello que los factores de seguridad esperados en época de lluvia serán inferiores a los obtenidos en los cálculos realizados.
- En la situación pseudo-estática, debe considerarse el valor del coeficiente sísmico de aceleración vertical en la situación más desfavorable, que en este caso sería negativa (hacia arriba es más desfavorable).

En relación al diseño de llenado final del relleno sanitario, se estudia la viabilidad de un llenado final hasta la cota 115 msnm opera la etapa I y de 120 msnm para la etapa II (la ampliación de la etapa II hasta 120 msnm se desestimó tras el incendio de la etapa II en el año 2013). Al respecto del llenado de la Etapa I hasta la cota 115 msnm, indicar:

- El factor de seguridad obtenido en situación estática para un cota de llenado de 115 msnm en la etapa I es inferior al propuesto por Qian et al. (2002), que es de 1,5 y también inferior al considerado en situación pseudo-estática que es 1,1.
- En la situación pseudo-estática, debe considerarse el valor del coeficiente sísmico de aceleración vertical en la situación más desfavorable, que en este caso sería negativa (hacia arriba es más desfavorable).

A modo de conclusión indicar la necesidad de obtener FS≥1,5 en situación estática y FS≥1,1 en situación pseudo-estática para la cota máxima de 108 msnm en la etapa II y la de 115 msnm en la etapa I; para lo cual deberán establecerse medidas para disminuir la presión de poros entre otras que deberán ser claramente indicadas cuales son, tanto las ya ejecutadas como las previstas en el futuro. Además deberá realizarse un seguimiento de que dichas medidas están funcionando, mediante una campaña de geotécnica de investigaciones especialmente en época de lluvias

4.4.3 ANÁLISIS DE LOS TALUDES GENERADOS EN EL RELLENO SANITARIO.

La estabilidad de los taludes debe ser una característica fundamental a controlar dentro de la operación del relleno sanitario. Las condiciones estipuladas en el PTF 2008 establecía unas pendientes finales del talud definitivo menores del 30%, equivalente a un talud 3H:1V. Este declive se consigue también en las tareas de

explotación con taludes mediante bermas de 8 metros cada seis metros de altura de residuo con una pendiente del 50% o 2H:1V.

Se han comparado las pendientes existentes en los taludes de las diferentes fases mediante foto satelital y su posterior interpretación y restitución, generando un modelo digital del terreno (MDT) del relleno sanitario con fecha marzo de 2016. El análisis de este MDT permite categorizar los diferentes tipos de pendientes que se dan en el relleno sanitario, permitiendo la evaluación del cumplimiento del PTF 2008.

Con el fin de obtener una clasificación de los taludes del relleno sanitario se han definido dos intervalos, por una parte los que presentan una inclinación inferior al 50% (2H:1V) y por otro los que su inclinación es mayo de ese 50%. La elección de este límite se debe a que es la máxima inclinación que permite el PTF 2008 para los taludes. Una vez establecida esta premisa se ha analizado el relieve de cada etapa con los siguientes resultados:

	Etapa 1. Porcentaje de taludes	Etapa 2. Porcentaje de taludes	Etapa 3 Norte. Porcentaje de taludes
Inclinación <=50%	46	50	54
Inclinación >50%	54	50	46

Tabla 85: Porcentaje de taludes según inclinación para cada Etapa del proceso

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del PTF 208

Tal y como se desprende de la tabla **prácticamente la mitad de la superficie de los taludes del relleno sanitario tienen una inclinación superior al 50%** incumpliendo en gran medida las condiciones técnicas de diseño del vertedero, hipotecando la estabilidad del mismo.

Se ha incluido dentro del apéndice de planos el mapa 11 “Pendiente de taludes” en el que se observa el estado de todo el relleno en este aspecto, así como el detalle de las etapas activas o ya cerradas.

4.4.3.1 Análisis de la estabilidad del dique perimetral Etapa III-1. Sector C.

Paralelamente a la redacción de este diagnóstico se ha realizado una tarea más específica consistente en el estudio del deslizamiento acaecido en el dique perimetral de la Etapa III-1. Sector C. Dicho informe se entregó a la AAUD con fecha de 10 de junio de 2016.

Las principales conclusiones que se obtuvieron se mencionan a continuación:

*En las visitas realizadas por técnicos de Ineco durante la semana del 9 al 13 de mayo y del 6 al 10 de junio de 2016 se comprobó que **la falla** del Dique Perimetral Etapa III – 1, Sector C del relleno sanitario Cerro Patacón **continuaba avanzando y que la velocidad de avance se había acelerado tras las últimas lluvias**. Se observó que el dique se encuentra en un **ESTADO MUY CRÍTICO**, por lo que será necesario actuar de manera inmediata.*

Para estabilizar el dique deslizado deberá tenerse algunos aspectos en consideración. Se han diferenciado entre ACTUACIONES INMEDIATAS, ACTUACIONES URGENTES y otras actuaciones:

Actuaciones inmediatas (a acometer inmediatamente):

- *Debe **aumentarse el bombeo de agua-lixiviados** del trasdós del dique para disminuir la presión a la que está sometida el dique. Con el mismo objetivo, se deberá **detener de manera inmediata la reinyección del agua-lixiviado dentro del vaso** del relleno sanitario.*
- *Debe **reconstruirse el dique con una pendiente máxima 3H-2V** o 33.7º, en lugar del talud 1H-2V que presenta actualmente.*
- *Debe **seguir retirándose residuos del trasdós del muro**, para reducir el peso de residuos que está soportando el dique. Entre la coronación del dique y el inicio del talud de residuos se dispondrá una berma de al menos 6.0 m de ancho.*
- *De cara a reducir las presiones de agua y lixiviados sobre el dique actual, se deberán disponer una **fila de drenes subhorizontales que atraviesen la totalidad del dique y alcancen la masa de vertido** con una separación entre ellos de unos 3 metros y a una altura aproximada de 25 -30 cm sobre el pie del dique. La pendiente de los drenes será de unos 3-4º en sentido ascendente hacia la masa de residuos.*

Actuaciones urgentes (a acometer con posterioridad a las actuaciones inmediatamente):

- *Para evitar roturas del dique por el pie, se deberá disponer **una escollera de bloques de gran tamaño** en el pie del dique reconstruido, a lo largo de los 120 m de zona deslizada y 10 metros extra a cada lado.*
- *Además, de cara a evitar la aparición futura de presiones de agua y lixiviados, el dique reconstruido deberá ser permeable, tal que permita evacuar el agua/lixiviado que ha sido una de las causas que ha provocado la rotura del dique. Para ello, se deberán disponer **drenes subhorizontales metálicos que atraviesen la totalidad del dique reconstruido en una malla al tresbolillo de 1.5 x 1.5 m en los 4.5 m inferiores del dique**. pendiente de los drenes será de unos 3-4º en sentido ascendente hacia la masa de residuos.*
- *Será necesario disponer un sistema de cunetas para recogida del lixiviado/agua que puede circular por dichos drenes, evitando que este llegue a la quebrada y que se infiltre en el terreno natural o en el propio dique.*
- *Debe habilitarse una red drenaje de lixiviado que llegue hasta la balsa de recogida de lixiviados, donde se procederá al tratamiento de este.*

Otras consideraciones y actuaciones:

Se considera necesario solicitar a Urbalia Panamá S.A. un informe donde se reflejaran las condiciones de captación y bombeo de lixiviado (ejecutadas y con previsión de ejecución), donde se incluya de manera justificada una estimación del volumen de agua-lixiviado que será necesario bombear en época de lluvias, justificando de que el número de pozos es suficiente y que la capacidad de las bombas incluidas es adecuada, así como un plano del recorrido de lixiviados desde su captación hasta la balsa de recogida de lixiviado, con detalle sobre las pendientes y las zonas de bombeo. También se deberá describir un protocolo de actuación en el caso de que alguna de las bombas falle o su capacidad no sea suficiente.

También se debe solicitar a Urbalia Panamá S.A. que justifique la correcta conexión de los escarpes laterales del dique reconstruido, en la zona de conexión del dique no deslizada con el material con el que se procede a la reconstrucción del dique en la zona deslizada. Para ello se recomienda ejecutar una campaña geotécnica en dichas zonas. También sería recomendable extender estos perfiles geofísicos a lo largo de todo el dique reparado para corroborar su correcta ejecución.

En relación a los taludes interiores, los ***taludes provisionales de la masa de vertido serán 3H-2V con bermas de 3 metros de ancho cada 6 m de altura*** *(más tendida que la pendiente 1H-1V propuesta por Hidrosuelos Panamá S.A). Para la situación* ***definitiva de los taludes interiores de la masa de vertido****, previa a la ejecución de la cobertura de tierra para el sellado, se dispondrán taludes definitivos con pendiente* ***2H-1V con bermas de 4 metros de ancho cada 6 m de altura*** *(similares a los propuestos por Hidrosuelos Panamá S.A.).*

Dicho informe pone de manifiesto el grave problema de estabilidad que se estaba produciendo en el dique de la Etapa III-1. Sector C, y dictaba una serie de actuaciones inmediatas para intentar minimizar el deslizamiento del dique y conseguir su estabilización. **A fecha de 10 de junio de 2016 no se tiene constancia de que la empresa concesionaria haya logrado diseñar una solución óptima para esta contingencia, habiendo aparecido nuevos deslizamientos como consecuencia del inicio de la época de lluvias**.

Se ha incluido como apéndice a este documento el informe completo sin anejos.

4.4.4 EVALUACIÓN DE LA DENSIDAD DE RESIDUOS EN EL RELLENO SANITARIO

Una vez depositados los residuos en el relleno sanitario, éstos se someten a un proceso mecánico de compactación con el fin de reducir el espacio ocupado por estos y aumentar su densidad. Al mismo tiempo se consigue impedir el paso del agua de lluvia y/o escorrentía y disminuir la superficie total ocupada por el relleno.

En el caso que nos ocupa la densidad se consigue mediante el paso sucesivo de maquinaria que extiende y compacta el residuo.

El pliego de cargos estipulaba una densidad mínima a alcanzar de 700 kg/m3, mientras que el PTF 2008 aumentaba dicha densidad hasta los 836 kg/m3 computando el material de cobertura. El operador en el PTF 2014 aumenta la densidad final de masa de residuos hasta los 1,000 kg/m3.

La bibliografía define los vertederos con densidades entre 800-1,200 kg/m3 como vertederos de alta densidad. Esta elevada densidad proporciona unas mejores condiciones higiénico-sanitarias, favorece el tránsito de vehículos, y en un futuro su reinserción puede tener más uso al desarrollar una mejor capacidad portante.

Se ha procedido a analizar los diferentes datos relacionados con la densidad que ha facilitado al operador (OPERAC 563, 615) al fin de poder establecer su adecuación a los requisitos del PTF2008. En la tabla siguiente se han plasmado los datos relevantes:

Años	2012	2013	2014	2015	2016	MEDIA
Densidad (kg/m3)	1.16	-	1.14	1.32	1.1	1.18

Tabla 86: Densidades de residuos obtenidas para cada año

Fuente: Elaboración propia

El dato resultante es muy superior a la densidad solicitada en el PTF2008 y exigiría una excelente operación del frente de tiro o bien el uso de prensas o molinos para alcanzar dicha densidad.

En la revisión del método de cálculo de las densidades se ha identificado que dicho método difiere del que está contemplado en el PTF2008. Actualmente el cálculo se realiza por un método topográfico. Este método compara el volumen que ocupa la basura obtenido con mediciones topográficas frente al peso de los residuos que allí están depositados, adquirido de los registros de báscula. La revisión de estos cálculos ha permitido detectar que no se eliminan de los residuos a considerar los residuos que no van al frente de residuos, como por ejemplo las llantas, por lo que el dato de densidad proporcionado por el operador es superior a la densidad real y muestra inconsistencia técnica.

El siguiente cuadro muestra las diferencias en las densidades en función de la cantidad de residuos que se tengan en cuenta a la hora de realizar los cálculos. Por una parte se ha calculado la densidad de acuerdo al método del operador, incluyendo toda la masa de residuos que se admite en el relleno sanitario sin diferenciar el destino, y por otra parte se ha considerado únicamente la masa de residuos orgánicos, que son residuos cuyo destino final es el vertido. Se puede apreciar que la diferencia media entre ambas densidades supera el 20%.

Periodo	Peso (Tn)	Volumen (m3)	Densidad (Tn/m3)	Diferencia
Agosto 17/2015 al 24 Agosto 2015	20,243.00	9,836.94	2.06	28%
Toneladas residuos orgánicos	15,761.23	-	1.60	
Octubre 19/2015 al 26 Octubre 2015	21,309.91	16,874.29	1.26	20%
Toneladas residuos orgánicos	17,824.50	-	1.06	
Diciembre 21/2015 al 28 Diciembre 2015	18,534.92	15,672.07	1.18	16%
Toneladas residuos orgánicos	16,043.80	-	1.02	

Tabla 87: Diferencias en las densidades en función de la cantidad de residuos y el método empleado (método operador/medición únicamente de residuos orgánicos)

Fuente: Elaboración propia

Esta desviación en el cálculo de las densidades puede ocasionar problemas en la gestión del relleno, así como en su planificación, al considerar unos rendimientos mayores a los que finalmente se logran.

4.4.5 EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ACEPTACIÓN DE RESIDUOS EN EL VERTEDERO

El reglamento de aceptación de residuos del relleno sanitario que se incluye en el PTF 2008 indica las normas para la aceptación y establece un catálogo de residuos peligrosos. En la operación real de ingreso de residuos no se realiza una inspección visual sistemática previa de residuos, caracterización que es imprescindible para verificar la composición del mismo y validar el destino de cada residuo.

El destino de los residuos no comunes debe ser en primera instancia un espacio específico habilitado según el reglamento de aceptación, que debe construirse con impermeabilización de geomembrana. No hay constancia de que dicho área esté construida conforme a las indicaciones del PTF 2008.

Cabe destacar que los residuos admisibles por contrato son distintos a los que el operador está procesando, tal y como se ha comentado ya en el presente diagnóstico técnico, aspecto el cual condiciona la gestión no solo de la admisión de residuos sino de la operación de todo el RSCP.

En relación al pesaje, se realiza únicamente una pesada a la entrada del relleno en los vehículos registrados. Este registro incluye la tara del vehículo con el fin de obtener el peso neto de residuos que ingresan. Los vehículos no registrados sí que realizan doble pesada con el fin de tarar el vehículo.

4.4.5.1 Identificación de opciones de mejora del proceso de aceptación de residuos

El proceso de aceptación se puede mejorar estableciendo un programa para la inspección sistemática de los residuos previos a su acceso al RSCP, exigiendo una frecuencia de revisión por cada determinado número de camiones recibidos, comparando con la información sobre los residuos que indican los albaranes de cada vehículo y manteniendo un registro del resultado de estas revisiones.

La adopción del doble pesaje entrada/salida aumentaría la fiabilidad en la cuantificación de las toneladas que ingresan en el relleno sanitario.

4.4.6 EVALUACIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

4.4.6.1 Infraestructura viaria

El desvío de la infraestructura viaria externa que interfiere en el relleno sanitario se considera inviable de ejecutar en el PTF 2014, principalmente por exceso de pendientes y plantea mantener el trazado actual de la carretera pública.

Se propone analizar en detalle el exceso de pendientes que se argumenta en el PTF 2014 y ejecutar los desvíos en el caso de que el argumento del exceso de pendientes no proceda.

Por otra parte, la infraestructura viaria interna presenta un deficiente estado de conservación que se menciona repetidamente en los ROM.

4.4.6.2 Cerramiento

El vallado perimetral presenta una necesidad urgente de reposición y reparación y no se tiene constancia de que el vallado de sectorización de las distintas áreas se haya ejecutado, siendo este aspecto no conforme con lo indicado en el PTF2008.

Para el cerramiento perimetral, además de la necesidad urgente de reposición y reparación, se debe incluir una malla de ocultación artificial verde compuesta por una tela de polipropileno de alta resistencia además de una protección contra la entrada de pequeños animales consistente en enterrar la parte inferior del vallado. Esta barrera, aunque no incluida por contrato específicamente, la exige el Decreto Ejecutivo Nº 275 de 21 de julio del año 2004. Una versión mejorada sería una barrera natural en lugar de la tela de polipropileno.

Como acción inmediata se propone la reparación del vallado perimetral y construcción del vallado de sectorización interna conforme a los términos del PTF2008. Además, se propone el establecimiento de un plan de mantenimiento de los cerramientos.

4.4.6.3 Alumbrado.

No consta la iluminación prevista en el PTF 2008 de las carreteras a Mocambo arriba y a Kuna Nega. Se propone como acción la ejecución del alumbrado previsto por el PTF2008 una vez ejecutados los desvíos de la carretera de acceso a Kuna Nega y acceso a Mocambo arriba.

4.4.6.4 Red de drenaje de pluviales

Existe una deficiencia general en el sistema de drenaje de lixiviados, apreciándose presencia de lixiviado en el sistema de recolección de pluviales de las etapas I, II y III. Además, esta deficiencia se indica sistemáticamente en los informes mensuales de coordinación del relleno sanitario.

4.4.6.5 Red de drenaje de lixiviados

La situación actual de la red de drenaje de pluviales, contaminada por lixiviados, y la posible aparición de contaminación por lixiviados en la red de control hidrológico hace plantearse la posibilidad de que el suelo subyacente y el correspondiente al perímetro de las áreas de vertido se encuentren contaminados.

Como acciones inmediatas a acometer, se propone realizar un estudio hidrológico que determine si el suelo se encuentra contaminado por lixiviados, utilizando la red de control hidrológico y los resultados de cualquier analítica disponible.

En el caso de existir contaminación por lixiviados del suelo y para evitar la migración de ese contaminante y la consiguiente afección a acuíferos, se debe estudiar la posibilidad de ejecución de pantallas verticales impermeables de suelo-bentonita que permitan aislar el suelo contaminado y el lixiviado que este contenga.

4.4.6.6 Red de control hidrológico. Pozos piezométricos

Esta red de 6 pozos corresponde con lo exigido en el PTF2008. Aun así, la situación actual de la red de drenaje de pluviales comentada anteriormente, contaminada por lixiviados, lleva a considerar positivamente la propuesta del PTF2014 de aumentar a un total de 13 el número de pozos, para poder determinar la extensión de la contaminación y obtener datos para valorar la posibilidad de implementar medidas adicionales de retención del lixiviado como la ejecución de pantallas verticales impermeables.

4.4.6.7 Acopio de material de cubrición.

El PTF 2014 indica expresamente que todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, bermas y material de cubrición de residuos, y otros usos fijados en el Proyecto, o que

señale el Director de Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas o a las que, en su defecto, señale el Director de Proyecto.

En la actualidad no se tiene constancia de que se esté acopiando material para cubrición, acopio el cual debe ser el equivalente a 10 días de trabajos de cubrición que parece indicar el PTF 2008. En el caso de la excavación de la etapa III sur, no hay constancia de que el material extraído se haya acopiado para su uso como cubrición ni del destino final de dicho material.

Se recomienda por este motivo la elaboración e implementación de un plan de trazabilidad del material de excavación y designación de áreas de acopio.

4.4.6.8 Identificación de opciones de mejora en las infraestructuras.

Para el cerramiento perimetral, además de la necesidad urgente de reposición y reparación, se debe incluir una malla de ocultación artificial verde compuesta por una tela de polipropileno de alta resistencia además de una protección contra lagomorfos consistente en enterrar la parte inferior del vallado. Estas características, aunque no incluidas por contrato específicamente, las exige el Decreto Ejecutivo Nº 275 de 21 de julio del año 2004. Una versión mejorada sería una barrera natural en lugar de la tela de polipropileno.

En el caso de existir contaminación por lixiviados del suelo y para evitar la migración de ese contaminante y la consiguiente afección a acuíferos, se debe estudiar la posibilidad de ejecución de pantallas verticales impermeables de suelo-bentonita que permitan aislar el suelo contaminado y el lixiviado que este contenga.

4.4.7 EVALUACIÓN DE LAS INSTALACIONES, EQUIPOS Y MAQUINARIA EXISTENTES

4.4.7.1 Oficinas, vestuarios y edificios administrativos y de personal

En general estas instalaciones satisfacen el PTF vigente y las necesidades del RSCP.

4.4.7.2 Parque de maquinaria

El parque de maquinaria se considera suficiente para satisfacer las necesidades de la operación del RSCP. Aun así, no se aprecia zona específica alguna para el lavado de maquinaria.

4.4.7.3 Control de acceso y pesaje

Las instalaciones de control de acceso y pesaje cumplen con las exigencias del PTF vigente.

4.4.7.4 Garitas de vigilancia

El número y localización de las garitas de vigilancia existentes son conformes a lo indicado en el PTF vigente. Estas garitas existentes son modulares, incumpliendo así las características constructivas detalladas en el PTF.

4.4.7.5 Planta de segregación

Aunque el área de segregación y venta cumple en general con el PTF vigente, aunque se aprecia un mantenimiento deficiente; el vial para el tránsito de los camiones se enfanga y los camiones sufren atascos. Se aprecian también deficiencias en la señalización restrictiva, informativa y preventiva.

4.4.7.6 Zona de lavado de maquinaria

Aunque el PTF vigente no exige expresamente una zona de lavado de maquinaria, se recomienda la creación de una zona de lavado específica.

4.4.7.7 Instalaciones sanitarias

Las instalaciones sanitarias que indica el PTF 2014 en las oficinas administrativas, el área de segregación, la zona de talleres y en el área del complejo industrial sufren en general mantenimiento deficiente.

Esta deficiencia requiere la implementación de un programa de mantenimiento de las instalaciones sanitarias.

4.4.7.8 Equipos y maquinaria

El listado de maquinaria existente, detallada en el PTF 2014, parece satisfacer las exigencias del PTF vigente. Aun así, debido a que el volumen y naturaleza de los residuos que se reciben difiere de aquellos definidos en el contrato, existen procesos que se ven ralentizados por la maquinaria prevista inicialmente. Esto sucede en el proceso de trituración de llantas como se comenta a continuación o en el frente de vertido, colapsado en muchas ocasiones.

4.4.7.8.1 Maquinaria para el manejo de residuos

La maquinaria disponible para el manejo de residuos satisface las exigencias del PTF vigente y se considera suficiente para la buena operación del relleno sanitario. A pesar de esto, el aumento de los residuos que llegan frente a los residuos previstos pone de manifiesto que la maquinaria existente puede ser insuficiente para gestionar el frente de vertido. Esto se ve corroborado con los continuos tranques que se originan en el frente y que están reflejados en los informes de seguimiento de la coordinación del relleno.

4.4.7.8.2 Maquinaria auxiliar del relleno sanitario

Se considera que la maquinaria auxiliar del relleno sanitario es suficiente para la operación del relleno sanitario.

4.4.7.8.3 Vehículos de vigilancia y control

Los vehículos de vigilancia y control se consideran suficientes para las labores de vigilancia del relleno sanitario.

4.4.7.8.4 Trituradora de llantas

La trituradora de llantas disponible actualmente se comprueba insuficiente para el volumen de llantas que se recibe.

Para incrementar la velocidad del tratamiento previsto de corte de los neumáticos en dos piezas se recomienda la adquisición de una segunda máquina. No se considera en cambio necesario a corto plazo disponer del proceso alternativo propuesto por parte de URBALIA en el PTF 2014 consistente en habilitar una planta procesadora de llantas.

4.4.7.9 Equipos de protección personal

No se contempla deficiencia en las asignaciones de equipos de protección personal facilitados en el RSCP.

4.4.7.10 Identificación de opciones de mejora en las instalaciones, equipos y maquinaria.

Las siguientes son las opciones de mejora propuestas para las instalaciones equipos y maquinaria:

- Habilitación de zona específica de lavado de maquinaria.
- Adecuación de las garitas de vigilancia a las características que define el PTF vigente.
- Mantenimiento del firme y la señalización de la planta de segregación.
- Implementación de un plan de mantenimiento de las instalaciones sanitarias.
- Adquisición de una segunda máquina trituradora de llantas.
- Adecuación de los equipos y maquinaria a la carga de trabajo real derivada de una masa de residuos superior a la prevista.

4.4.8 EVALUACIÓN DE TAREAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS LLEVADAS A CABO.

Siendo los residuos admisibles por contrato distintos a los que el operador está procesando, aspecto el cual condiciona la gestión de la recepción y clasificación de residuos y la operación de estos dentro del RSCP.

4.4.8.1 Recepción y clasificación de los residuos

Para clasificación de cada tipo de residuo parece basarse en la información que de éste porta cada vehículo y sirve para validar el destino de cada uno dentro del RSCP y entregar a cada vehículo la autorización de ingreso área específica para cada tipo de residuo.

El proceso de recepción y clasificación de los residuos aceptación se puede mejorar estableciendo un programa para la inspección sistemática de los residuos previa a su acceso al RSCP, exigiendo una frecuencia de revisión, comparando el resultado de la revisión con la información sobre los residuos que indican los albaranes de cada camiones y manteniendo un registro del resultado de estas revisiones.

La adopción del doble pesaje entrada/salida aumentaría la fiabilidad en la cuantificación de las toneladas que ingresan en el relleno sanitario.

4.4.8.2 Recuperación de material

El proceso sigue actualmente las siguientes fases:

- Los camiones se envían al área de segregación se seleccionan en la báscula.
- Una vez en el área de segregación a los camiones se dirigen una de la 4 áreas individuales de segregación.
- Los segregadores disponen entonces de un máximo 3 horas para la selección del material reciclable. El número de segregadores por áreas es de 12, 4 para cada uno de los materiales a recuperar: plástico, papel y cartón, vidrio y metales.
- El residuo no seleccionado es cargado nuevamente en los camiones y transportado a los frentes de tiro diariamente.
- El material reciclable pasa a la zona de venta.
- El vigilante de la ganita nº 2 realiza por último el control de los camiones de transporte de salida de materiales.

Se propone elaborar un estudio de las causas por las cuales no se satisface la exigencia contractual del desvío del 10% del residuo que ingresa a la planta de segregación. Esto serviría para determinar si el recurso crítico de la operación de recuperación de material es el dimensionamiento de la propia planta de segregación o la organización interna de las actividades del relleno, entre otras posibles causas.

4.4.8.3 Vertido de lodos y aguas residuales

Para la operación del manejo de lodos se previeron diferentes áreas del relleno sanitario, estas son la fase 4 de la etapa III sur, el área localizada al sur de la fase 3 de la etapa III sur y la etapa IV.

Los lodos deben ser descargados según el PTF 2014 en el tanque de recepción de la planta, desde donde se deberían efectuar los procesos de cribado, desarenado, filtrado, tratamiento biológico y secado. Seguidamente los lodos, ya secos, se usarían como material de cobertura o vertidos en el frente de tiro. Por otra parte, el agua del secado de los lodos se vierte sobre las lagunas 2 y 3 de para su ingreso al sistema de tratamiento.

Aun así, no existe evidencia de que exista ninguna planta que realice el tratamiento indicado y los lodos son vertidos directamente en el frente de tiro, lo que constituye un incumplimiento del Artículo 22 del Decreto Ejecutivo 275/2004.

Además, ingresan al relleno aguas sépticas con escaso control analítico. Estos residuos líquidos no están contemplados en el contrato ni en el PTF, pero se vierten en una balsa ad hoc. No reciben ningún tipo de tratamiento y frecuentemente acaban en una de las quebradas del relleno como consecuencia del desbordamiento de la balsa de vertido. Este punto es un potencial vector de contaminación biológica que no está siendo gestionado adecuadamente por el operador.

4.4.8.4 Vertido de llantas

Actualmente para la operación del manejo de llantas, se intervino la zona norte adyacente a la galera de segregación para la recepción, en este mismo lugar son troceadas las llantas mediante una picadora y posteriormente son vertidas en una quebrada próxima. Finalmente se debería tapar con material térreo el residuo.

El área de vertido de llantas requiere la adquisición de una trituradora adicional de llantas para eliminar la acumulación debido a la insuficiente capacidad de la trituradora actual. El acopio de llantas sin el tratamiento previsto tiene el riesgo de producir agua estancada, proclive al aumento de la concentración de mosquitos. De hecho, existen evidencias que advierten de esta anomalía.

El vertido final de llantas es deficiente en cobertura estando la mayor parte de las ocasiones los residuos sin cubrir.

Se ha detectado en esta área presencia de segregadores que rebuscan las llantas enteras con mejor aspecto para su posterior venta. Este aspecto origina por una parte la remoción de la cobertura térrea favoreciendo la aparición de criaderos de mosquitos y por otro, un problema potencial de seguridad vial al regresar al mercado llantas que han sido desechadas por diferentes anomalías.



Ilustración 50: Acumulación de llantas sin triturar.

Fuente:Elaboración propia

4.4.8.5 Vertido de residuos domésticos

El vertido de residuos se dimensionó en el PTF2008 para una capacidad de 45 unidades de residuos por hora, lo que requería una plataforma de desembarque de 28 mts, que equivale a 7 unidades simultáneas en descarga. Además se consideraba otro frente para los residuos distintos a los domésticos de 21 m. que permitiría el vertido simultáneo de 7 vehículos.

El PTF 2014 establece un único frente de trabajo de 25 m con una capacidad de 3 a 4 vehículos.

Los cálculos iniciales esperaban recibir del orden de 1,600 toneladas de residuos, mientras que los datos del año 2015 reflejan que se están recibiendo 2,315.60 toneladas, esto supone un 40% por encima de las expectativas.



Ilustración 51: Detalle del frene de vertido Etapa I.

Fuente: Elaboración propia

Se han analizado las entradas diarias de camiones en el relleno sanitario para intentar esclarecer posibles desviaciones en relación al vertido de residuos y el colapso del frente de trabajo.

En la gráfica siguiente figura la distribución horaria de los camiones en el año 2015 a su paso por la báscula de pesaje en día laborable, de lunes a sábado, tanto para los camiones privados que acceden al Relleno Sanitario como los pertenecientes a la recolección efectuada por la AAUD que contienen los residuos domésticos provenientes del Distrito de Panamá.

La hora punta de entrada de camiones es de 12:00 a 13:00h con 51 vehículos de los cuales 21 camiones (41%) llevan los residuos domésticos del distrito de Panamá.

En horario diurno de 8:00 a 15:00h acceden el 56% de los vehículos totales del día y el 59% de vehículos con los residuos domésticos del distrito de Panamá



Ilustración 52: Distribución horaria de acceso al Relleno Sanitario Cerro Patacón. Año 2015

Fuente: Estadísticas de la báscula de pesaje de RSCP. AAUD. Elaboración propia

En esta gráfica de aforo se puede observar que el aforo de vehículos en Cerro Patacón prácticamente obedece al turno diurno. El nocturno tiene mucho menor peso. También representa el funcionamiento de la recolección de residuos que se realiza en el distrito de Panamá. Esta distribución horaria de la recolección está provocando un pasivo económico en la operativa de recolección ya que al estar tan concentrada en el turno diurno se provocan esperas en el pesaje y en la zona de vertido. Esta organización se suma a la deficiente organización en el frente de vertido y al mal estado de los accesos en las zonas de vertido. El resultado es que el tiempo medio de permanencia en Cerro Patacón de los vehículos de la AAUD supera los 30 minutos. Es decir, se está perdiendo tiempo en la operativa de recolección.

Unas de las posibles causas que explican la congestión del frente de vertido es su nula adecuación al PTF2008, ya que no se trabaja con dos frentes y el único que existe admite una mezcla de vehículos que ralentizan la operación al ser la descarga más lenta de lo previsto. En cuanto al número de vehículos se puede afirmar que está en consonancia con la previsión del PTF2008, de 45 unidades/hora.

Las malas condiciones de los viales de acceso tampoco favorecen un rápido tránsito de los vehículos en el frente de vertido.

La cobertura térrea se obtiene de los trabajos de adecuación de otras áreas del relleno sanitario, lodos deshidratados y materiales externos. Aun así, hay constancia de que no se realiza el recubrimiento con tierra de la celda diaria, ni con material térreo ni con la alternativa propuesta de cubrición con material sintético.

Se considera necesario un estudio detallado de la operación del frente de vertido de acuerdo a los nuevos volúmenes de residuos que se reciben, para considerar la posibilidad de aumentar el frente de vertido. Este estudio junto con una priorización y ordenación en la entrada de vehículos pues ayudar a agilizar la descarga de los camiones.

Se hace necesario considerar que en la época durante la cual se ha realizado este diagnóstico el relleno sanitario ha estado operando en la Etapa I como consecuencia de la contingencia ocurrida en el frente de vertido de la Etapa III.

4.4.8.6 Vertido de residuos hospitalarios

El operador del relleno sanitario, UPSA, ha construido una planta incineradora en el relleno sanitario con el objeto de tratar los residuos hospitalarios. **Dicha incineradora no ha contado con la aprobación de la AAUD para su construcción** y así se hizo saber al operador durante los trabajos constructivos.

Como consecuencia de las Resoluciones del MINSA Nº. 001 del 5 de enero de 2009 y No 026 del 29 de enero de 2009 el RSCP está obligado a aceptar y gestionar los desechos hospitalarios del distrito de Panamá y San Miguelito. El tratamiento de este tipo de residuos no estaba contemplado en el contrato No 489-2008.

El vertido que actualmente se hace de los residuos hospitalarios no cumple lo establecido en el PTF-2008, ya que se abren huecos sobre la masa de residuos donde son depositados directamente sin las mínimas garantías de bioseguridad. No se han construido a fecha de este diagnóstico celdas de seguridad específicas para los residuos hospitalarios.

4.4.8.6.1 Análisis de la capacidad de la incineradora.

Con fin de acabar con la problemática que supone el tratamiento de los residuos hospitalarios, peligrosos y no peligrosos, en el RSCP, el operador ha construido una planta incineradora.

El MINSA mediante Resolución No. 1614 de 28 de agosto de 2015 otorga permiso sanitario de operación para la incineración de residuos peligrosos y no peligrosos. Este permiso ha de ser renovado anualmente.

En la relación de documentación facilitada no se ha identificado un proyecto técnico de esta instalación, ni sus características. En el PTF2014 se indica que la capacidad de la incineradora es de 400 kg/hora, operando durante 24 horas seguidas, 6 días a la semana.

En base a estos datos se analizará la capacidad de la instalación y se enfrentará a la cantidad de residuos hospitalarios que se gestionan en el RSCP. Se han creado 4 hipótesis de rendimiento de la incineradora para buscar el rendimiento óptimo para incinerar todos los residuos hospitalarios.

Escenarios de rendimiento de incineración	
Escenarios. Rendimientos en kg/hora incinerados	Año 2015: 4,571,800 kg de residuos hospitalarios
	Residuos hospitalarios incinerados anualmente (kg)
400 kg/h	2.995.200,00
500 kg/h	3.744.000,00
600 kg/h	4.492.800,00
700 kg/h	5.241.600,00

Tabla 88: Hipótesis de rendimiento de la incineradora de residuos hospitalarios

Fuente: Elaboración propia

El análisis de estos datos pone de manifiesto que el rendimiento planteado en el PTF2014 es insuficiente para incinerar la totalidad de los residuos hospitalarios que se reciben en el relleno sanitario. La capacidad de la incineradora debería aumentar hasta los 600 kg/h.

A día de hoy no hay aprobada una tarifa para el tratamiento de estos residuos. En el PTF2008 se indicaba el siguiente orden de tarifas:

- Residuos patológicos: 1.25 $/kg
- Residuos hospitalarios: 0.65 $/kg

Estas tarifas son superiores a las que actualmente se cobran en el RSCP por la gestión de los residuos hospitalarios. Unas tarifas más elevadas que la actual originarán una mayor segregación en origen con el fin de disminuir el gasto en la gestión de residuos hospitalarios y por tanto la disminución de la cantidad de los residuos hospitalarios que finalmente se incinerarán.

Al carecer de las hipótesis de diseño de la incineradora que manejó el operador no se puede afirmar que la incineradora tenga un rendimiento suficiente para incinerar todos los residuos hospitalarios que ingresan en el RSCP.

4.4.8.7 Identificación de opciones de mejora en el tratamiento de residuos.

A continuación se expone una síntesis de las acciones propuestas para las tareas de tratamiento de residuos:

- El proceso de recepción y clasificación de los residuos aceptación se puede mejorar estableciendo un programa para la inspección sistemática de los residuos previa a su acceso al RSCP, exigiendo una frecuencia de revisión, comparando el resultado de la revisión con la información sobre los residuos que indican los albaranes de cada camiones y manteniendo un registro del resultado de estas revisiones.
- Sería conveniente analizar la implantación de la doble pesada para aumentar la calidad de los datos de entrada de residuos.
- Se propone elaborar un estudio de las causas por las cuales no se satisface la exigencia contractual del desvío del 10% del residuo que ingresa a la planta de segregación. Esto serviría para determinar si el recurso crítico de la operación de recuperación de material es el dimensionamiento de la propia planta de segregación o la organización interna de las actividades del relleno, entre otras causas.
- El área de vertido de llantas requiere la adquisición de una trituradora de llantas para eliminar la acumulación debido a la insuficiente capacidad de la trituradora actual. El acopio de llantas sin el tratamiento previsto tiene el riesgo de producir agua estancada, proclive al aumento de la concentración de mosquitos.
- Se considera necesario un estudio detallado de la operación del frente de vertido de acuerdo a los nuevos volúmenes de residuos que se reciben, para considerar la posibilidad de aumentar el frente de vertido.
- Se ha de establecer una clasificación de los camiones que entran al relleno sanitario con el fin de favorecer la entrada de los vehículos con una descarga más rápida en las horas punta y distribuir los camiones con una descarga más lenta en las horas valle del relleno sanitario.

4.4.9 ANÁLISIS DEL SELLADO DE LAS ETAPAS AGOTADAS

4.4.9.1 Identificación de opciones de mejora en el sellado ejecutado

La opción de sellado de la etapas propuesta en el PTF 08, en las áreas que haya concluido la explotación, incluye la disposición, tras el reperfilado, de una capa de arcilla de 40 cm de espesor y una capa de tierra vegetal de 30 cm de espesor.

Según el Decreto Ejecutivo 275/2004, la cobertura final del relleno deberá ser de al menos 60 cm de arcilla compactada o una geomembrana impermeable de polietileno de 45 mils, de 1.5 mm de espesor, con una inclinación mínima del 2%.

Es por ello que el sellado propuesto se considera insuficiente, siendo necesaria al menos una capa de arcillas de 60 cm.

A pesar de que el Decreto Ejecutivo 275 no menciona espesores mínimos para la capa de tierra vegetal a disponer sobre la capa de arcillas de sellado o la necesidad de disponer un terreno de regularización que sirva de protección a la red de captación de biogás, sí que indica que deberá permitirse el crecimiento de la vegetación típica. Es por ello, que se propone el aumento de los 30 cms de espesor de capa de tierra vegetal que se proponen en el PTF 08, ya que la producción de biogás puede conllevar decenas de años y el enraizamiento de las especies empleadas en la restauración paisajística puede afectar a la red de biogás. Para ello, podrá disponerse un mayor espesor de los 30 cm de tierra vegetal propuestos en el PTF o la disposición de una capa intermedia de regularización entre las arcillas de impermeabilización y la tierra vegetal, que servirá de protección a la red de biogás.

Como mejora del sellado, para conseguir una mejor captación y conducción del biogás, además de los sopladores que producirán presiones negativas, sería conveniente disponer una capa drenante a base de gravas entre la masa de residuo y la capa de arcillas de sellado, que permitiría captar y conducir el biogás generados hasta los pozos de extracción de biogás.

4.4.9.2 Propuesta de tipología de sellado estándar

Para el cumplimiento del Decreto Ejecutivo 275, las capas para la cobertura final deberán ser al menos (de abajo a arriba):

- Capa de arcillas de 60 cm de espesor con una inclinación mínima del 2% y que podría sustituirse por una geomembrana impermeable de polietileno de 45 mils, de 1.5 mm de espesor.
- Capa de terreno de regularización de al menos 50 cm para proteger la red de biogás
- Capa de tierra vegetal del 30 cm.

Además, se propone como mejora una capa drenante entre la masa de residuos y la capa de arcillas.

4.4.10 ANÁLISIS DE PLANOS DE DISEÑO DE LA ETAPA III SUR DE CERRO PATACÓN

Se han revisado los planos de llenado de la Etapa III Sur de Cerro Patacón (planos 1 a 21 del Anexo 23. Planes de diseño del PTF 14). Al respecto de la información proporcionada por esos planos, conviene indicar:

- Faltaría una planta del sistema de drenaje de aguas superficiales, que indique aspectos como la disposición de canales en planta y a escala no inferior a 1:1000; secciones transversales y pendientes del fondo de los canales y detalle de todas las singularidades existentes que fueran necesarias, como pudieran ser ensanchamientos de secciones, curvas, taludes, estructuras de disipación de energía y sistema de captación y/o almacenamiento de agua)
- No queda clara la sección tipo de las capas a disponer en la barrera de protección en las nuevas áreas de vertido, que deberá disponerse para acondicionar el vaso previamente al inicio del llenado (barrera geológica artificial, PEAD, geotextiles, capa de drenaje de lixiviados…).

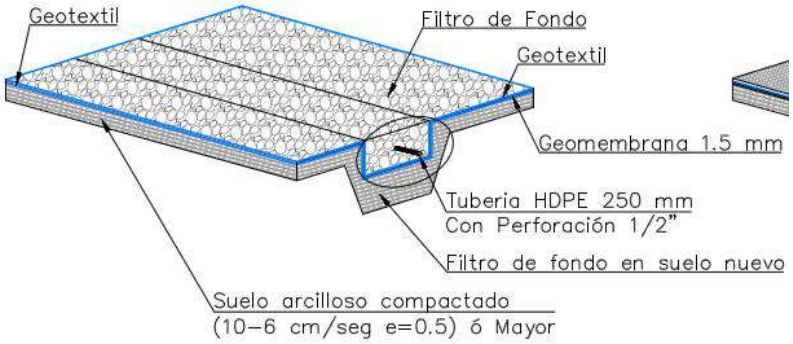


Ilustración 53: Paquete de impermeabilización general

Fuente:Elaboración propia

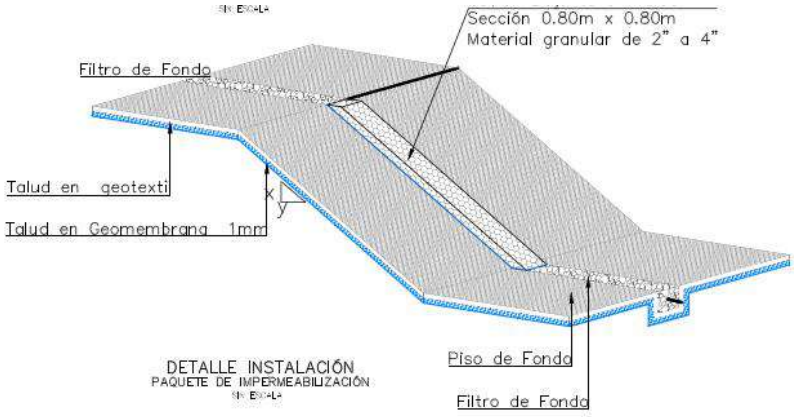


Ilustración 54: Paquete de impermeabilización propuesto en taludes

Fuente:Elaboración propia

Según el Decreto Ejecutivo Nº 275 de 21 de julio de 2004, "Que aprueba las normas de los rellenos sanitarios, capacidad mayor o igual a trescientas toneladas métricas por días, de residuos sólidos no

peligrosos" se debería disponer un geotextil a ambos lados de la geomembrana, si bien en la sección propuesta parece que únicamente se colca sobre la geomembrana.
En base a las características del relleno sanitario de Cerro Patacón, teniendo en cuenta las indicaciones del Decreto Ejecutivo Nº 275 de 21 de julio de 2004 y las características de las operaciones que se están llevando a cabo actualmente, sería aconsejable un espesor de geomembrana de 80 mils ≈ 2 mm, tanto en taludes (donde se propone un espesor de geomembrana 1 mm) con en la sección general (donde se propone un espesor de geomembrana 1,5 mm).
Sería conveniente incluir la forma de realizar la soldadura de la geomembrana PEAD, así como los solapes mínimos y los ensayos de comprobación a realizar.
Deben indicarse las dimensiones de los filtros de fondo en la sección general (altura y ancho).
Debe dejarse claro las características del geotextil a disponer en la espina de pescado y en la red de lixiviados.

- Se propone una red de recogida de lixiviados, pero no se incluye capa de drenaje para el flujo de lixiviado. Se aconseja la disposición de una capa de drenaje sobre la capa impermeabilizante que facilite la recolección del lixiviado.
- Resulta extraño que todas las tuberías sean de 250 mm, pudiendo ser de un diámetro insuficientes para las últimas tuberías (debe realizarse una estimación del lixiviado que se va a producir y justificar que el dimensionamiento de las tuberías de la red de lixiviados es adecuado).
- Deben indicarse las dimensiones de la zanja de anclaje de la geomembrana.
-

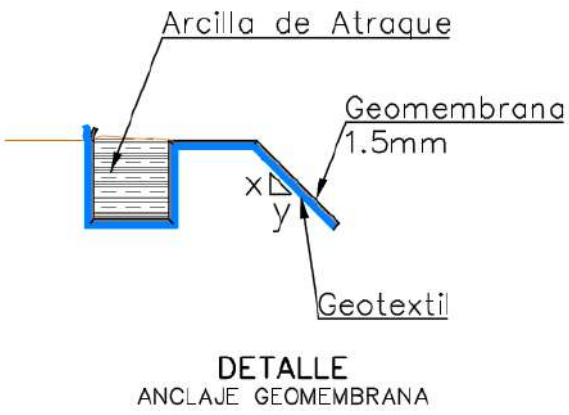


Ilustración 55: Anclaje de la geomembrana

Fuente:Elaboración propia

- En la planta de red de lixiviados existen zonas que no cumplen con las pendientes mínimas del 2% que exige el Decreto Ejecutivo Nº 275 de 21 de julio de 2004 para el sistema de recolección de lixiviados:

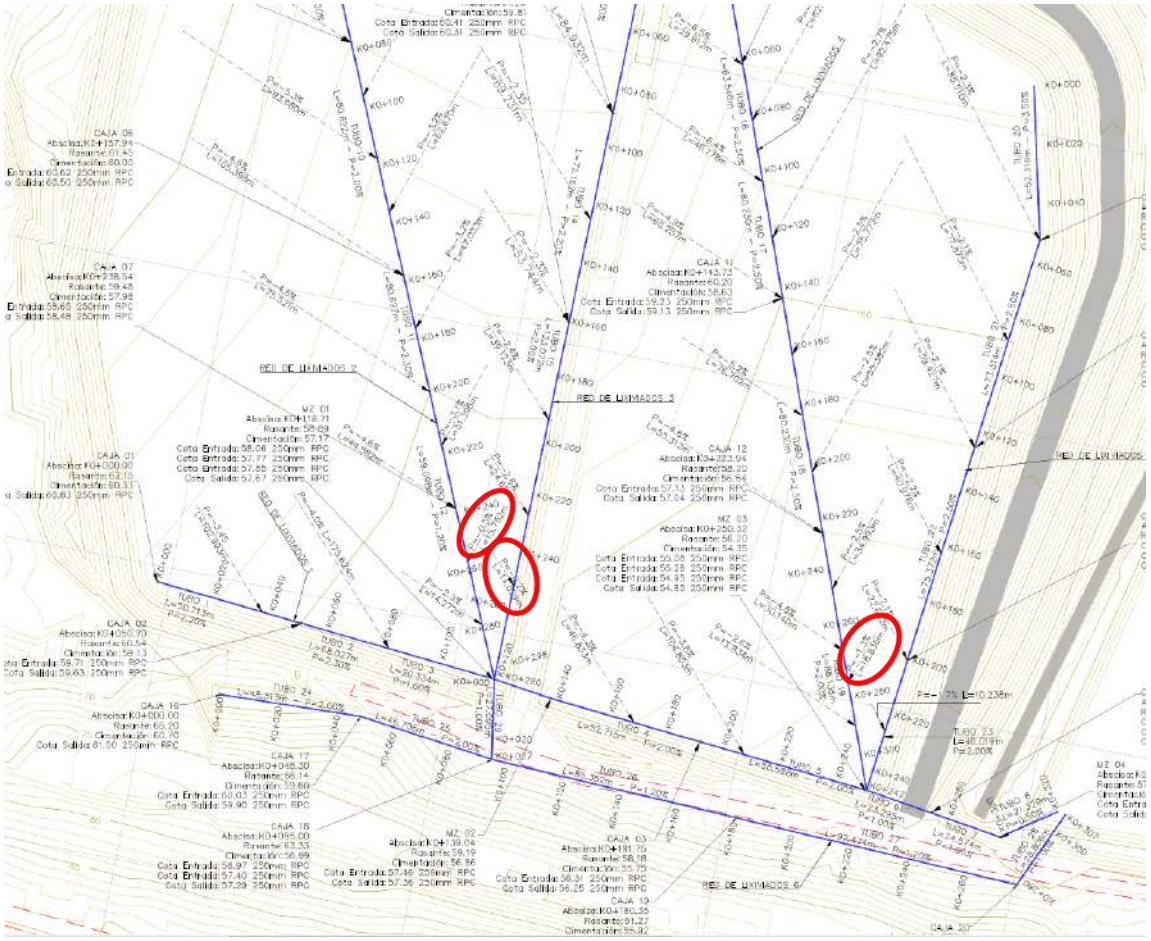


Ilustración 56: Red de lixiviados

Fuente: Elaboración propia

- Previamente al inicio del llenado de la etapa II Sur, debe realizarse un estudio de estabilidad del dique perimetral propuesto. La pendiente del dique debe ser tal que se asegure un FS≥1,5 en situación estática y FS≥1,1 en situación accidental asociada a sismo. El estudio debe hacerse previamente a la disposición de la masa de residuo (con el dique solamente) y posteriormente a la disposición de la masa de residuos hasta la cota máxima de llenado.
- La pendiente proyectada en el dique perimetral de la Etapa III Sur es 3H-2V (véase sección transversal P.K. 0+880).

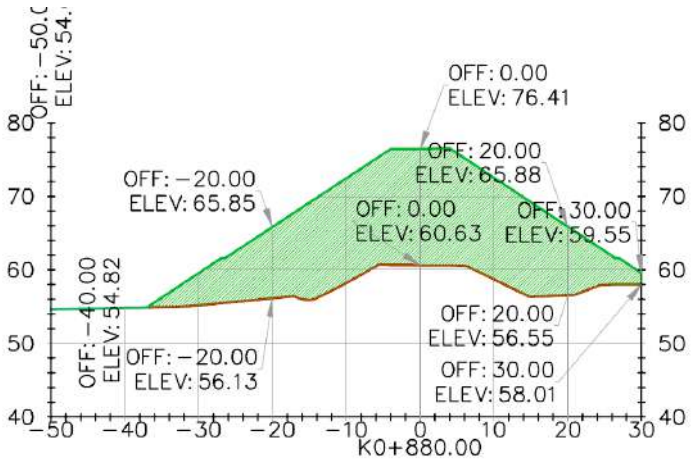


Ilustración 57: Sección transversal P.K. 0+880 del dique perimetral

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta los estudios de estabilidad del dique de la Etapa III-Norte, realizados por la empresa GeoLabs para Urbalia Panamá S.A, con altura máximas a las del dique en la Etapa III Sur, (*Estudio geotécnico de materiales para construcción de dique en Cerro Patacón, Panamá con Ref: DLP-1328 Rev1 y fecha de septiembre de 2013*), la pendiente debería ser como máximo 2H-1V.

- Anteriormente a la colocación del dique perimetral, donde la superficie sobre la que se asienta el dique perimetral tenga una pendiente superior a unos 10º, será necesario apoyar el relleno del dique sobre una superficie escalonada.
- Previamente al llenado de la etapa III Sur, debe haberse estabilizado la zona de dique deslizada de la Etapa III Norte.
- Se deberá estudiar los espesores de saneo necesarios para asegurar que el dique perimetral se sitúe sobre un terreno con condiciones adecuadas y a una cota de cimentación adecuada.
- Debe quedar claramente definida la interferencia de las chimeneas de la red de recogida gases con el acondicionamiento del vaso, en especial con el PEAD de la barrera de protección. Debe indicarse claramente hasta donde debe ser ranurada la tubería de HDPE.
- Según el Decreto Ejecutivo Nº 275 de 21 de julio de 2004 (artículo 25.6) el diámetro de las chimeneas debe estar comprendido entre 0.30 y 0.50m, si bien en el plano correspondiente a la red de biogás de la Etapa II Sur se disponen tuberías de 250 mm.

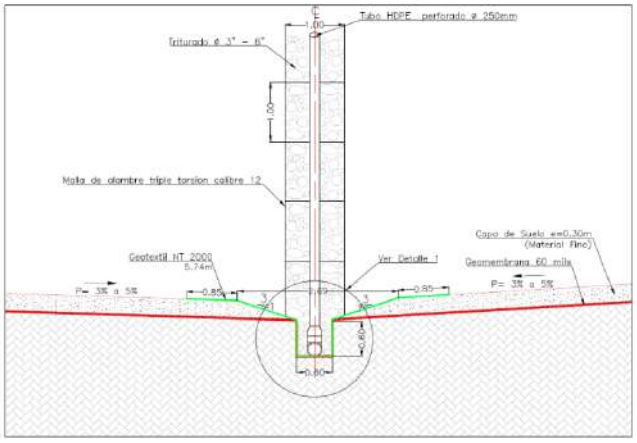


Ilustración 58: Chimeneas (tubería) propuestas

Fuente:Elaboración propia

- Del mismo modo, el Decreto Ejecutivo Nº 275 de 21 de julio de 2004 (artículo 25.6) indica la necesidad de prolongar las chimeneas por encima del nivel superior de relleno con tubería de diámetro no menor de 0,1 m, pero en los planos se propone diámetro de 3 pulgadas.
-

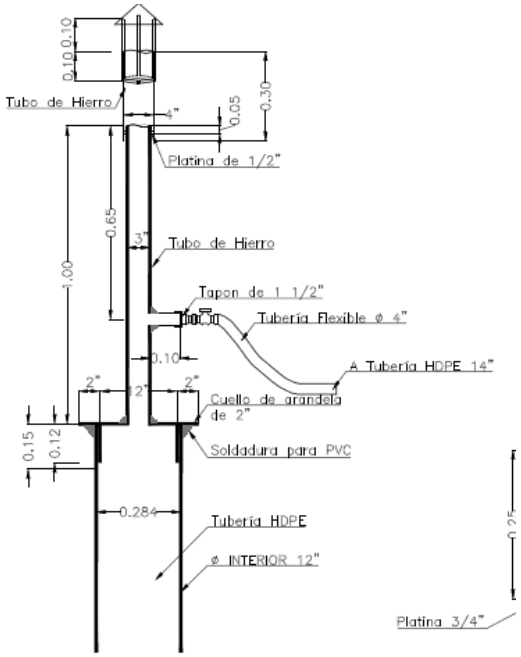


Ilustración 59: Detalle constructivo chimeneas sobre el nivel superior de relleno

Fuente: Elaboración propia

- Existe una par zonas donde no se cumple la exigencia establecida en el Decreto Ejecutivo Nº 275 de 21 de julio de 2004 (artículo 25.6), de que la separación entre chimeneas no sea mayor de 50 m, por lo que debería añadirse alguna chimenea extra.
-

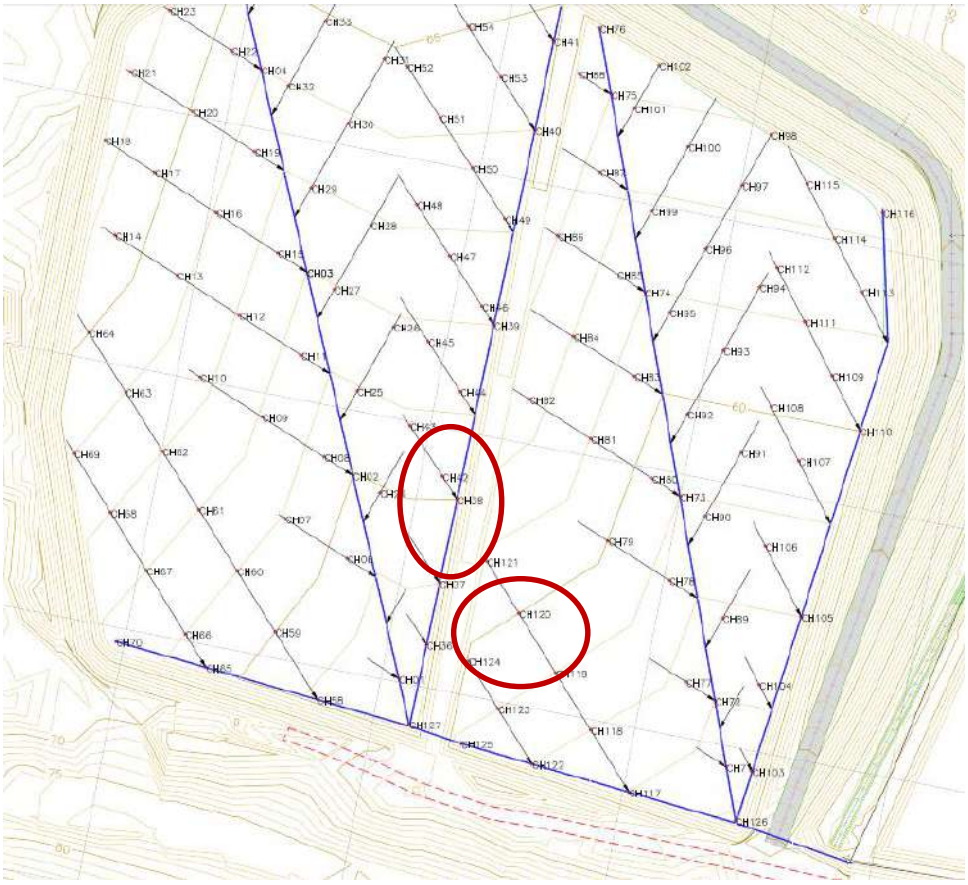


Ilustración 60: Esquema de distribución de chimeneas

Fuente:Elaboración propia

- No se incluye una estimación del volumen total de lixiviado que se va a producir (diferenciando época seca de época de lluvias), que permita confirmar si la balsa es suficiente para acumular todo el volumen de lixiviado que se vaya a producir (cubicación de la balsa de lixiviado). Convendría que la geomembrana de PEAD de la balsa de lixiviados sea de al menos de 1,5 mm. Debe indicarse como se va a proceder para habilitar la balsa, es decir, como se va a tratar el lixiviado actual que permita vaciar la balsa para poder acometer el acondicionamiento de la misma). Deben dejarse claras las dimensiones de la zanja de anclaje. Sería aconsejable disponer una lona de cubrición de la balsa, para reducir el volumen de lixiviado producido en época de lluvias.

4.4.11 EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LOS MDL

Las actividades de captación de biogás están fuera de los planes del MDL establecidos en el contrato original y en general no se cumple con el plan establecido en el contrato y en el plan de operación.

Se han perdido los potenciales ingresos derivados de una correcta ejecución del programa de abatimiento de gases de efecto invernadero y la correspondiente venta de los créditos de carbono asociados.

4.4.12 EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE CAPTACIÓN Y ABATIMIENTO DEL BIOGÁS

En general, la extracción de gas no está conforme a lo exigido en el PTF 2008 y ello se expresa repetidamente en los informes mensuales de inspección.

A fecha de redacción de este diagnóstico no se realizaba el abatimiento de los gases de efecto invernadero recogido en el contrato y en el PTF2008

4.4.12.1 Identificación de opciones de mejora en el tratamiento del biogás.

Se deben construir los sistemas de recolección y quemado del biogás con los respectivos sistemas de medición de acuerdo a las reglas del MDL.

4.4.13 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS Y LODOS

4.4.13.1 Sistema de tratamiento de lixiviados y lodos

El PTF2008 implementa la ejecución de una planta para el tratamiento de lodos y lixiviados en conjunto.

A fecha de 10 de junio de 2016 no se había instalado en el RSCP ninguna planta que pudiera realizar el tratamiento conjunto de lodos y lixiviados. Los lodos son vertidos directamente en el frente de tiro, sin ningún tipo de caracterización previa ni analítica de su porcentaje de humedad, con el fin de asegurar el 70% de materia sólida como estipula el contrato 489-2008. Este aspecto constituye un incumplimiento del Artículo 22 del Decreto Ejecutivo 275/2004 que indica que se debe impedir que se dispongan lodos sin que hayan sido deshidratados, tal como dispone la norma DGNTI-COPANIT 47-2001, que regula esta materia.

Por otra parte, y bajo el epígrafe de lodos, deshechos sépticos y desechos avícolas, son aceptados en el RSCP residuos líquidos que parecen provenir de tanques sépticos o mataderos de aves. La admisión de estos residuos no está amparada por el contrato mencionado y se deberían hacer las gestiones oportunas por parte de la AAUD para impedir el acceso de este tipo de residuos hasta que se cuente con el tratamiento necesario para su gestión. A fecha de 10 de junio de 2016 se vertían directamente a una “laguna” construida al efecto y que cuenta con una membrana impermeable para impedir la filtración de este tipo de residuos al subsuelo. La laguna de almacenamiento tiene un aliviadero que realiza su descarga en una quebrada natural que tributa al rio Mocambo con el riesgo ambiental y para la salud que ello conlleva.



Ilustración 61: Descarga de aguas contaminadas sin tratamiento directamente a balsa de recogida

Fuente:Elaboración propia



Ilustración 62: Detalle de la balsa de recepción de aguas contaminadas. Se puede observar la deficiente instalación del material impermeable y la continua presencia de gallinazos.

Fuente:Elaboración propia

4.4.13.2 Red de recogida de lixiviados

En las Etapas I y II, diseñadas y construidas por el anterior operador, el sistema de alcantarillado con el que se pretende recolectar el lixiviado no está funcionando correctamente y el lixiviado desborda a las cunetas de la red de drenaje de pluviales., originando una mezcla de flujos.

En la Etapa III, diseñada y en construcción por el actual operador, existen observaciones ya comentadas anteriormente respecto al diseño en el apartado 4.4.10 ANÁLISIS DE LOS PLANOS DE DISEÑO DE LA ETAPA III SUR DE CERRO PATACÓN.

Respecto a la operación, se observan efluentes de lixiviados a lo largo de todo el relleno y en la práctica no existe red separativa de lixiviados y pluviales. Es por esto que se debe proceder por una lado a la separación de los sistemas de recogida de aguas pluviales y el de recogida de lixiviados y por otro a la finalización de ambos sistemas con el fin de captar el mayor volumen posible de lixiviados de la masa de residuos y disponer las aguas pluviales fuera del relleno una vez constatada la ausencia de contaminación.

Además, no hay evidencia de que el sistema de bombeo de lixiviados esté en funcionamiento o haya estado anteriormente. En este sentido, el sistema de bombeo de lixiviados de la Etapa III no estaba en funcionamiento en el momento del colapso del dique, lo que fue posiblemente la causa principal de su colapso debido a una gran acumulación de lixiviados en el trasdós del dique.

Durante las visitas cursadas en la elaboración de este diagnóstico se pudo comprobar como se estaba acumulando el lixiviado de la Etapa III Norte en el paraje denominado “Fuente Tosca” almacenando un pasivo ambiental que debe ser tratado. Dicho área no cuenta con ningún sistema anticontaminación.



Ilustración 63: Acumulación de lixiviado en el paraje denominado Fuente Tosca.

Fuente: Elaboración propia

4.4.13.3 Laguna de lixiviados

A fecha de 10 de junio de 2016 no se tiene constancia de la ejecución de ninguna nueva laguna (PTF2008) para la acumulación de lixiviados, estando activas las tres lagunas contiguas que ya existían en el complejo antes de la adjudicación de la concesión.

Actualmente se están utilizado las lagunas (3) como instrumentos de regulación y acumulación de los lixiviados que son conducidos hasta ellas. Esta infraestructura en su origen estaban concebidas como lagunas de oxidación, pero se han convertido en lagunas de almacenaje de lixiviado. Desde estas lagunas son trasferidos a la planta de tratamiento de lixiviado construida por el operador para su depuración.



Ilustración 64: Detalle de las lagunas de almacenamiento. (12 de mayo de 2016). Se puede apreciar la separación entre lagunas.

Fuente:Elaboración propia



Ilustración 65: Detalle de las lagunas de almacenamiento. (8 de junio de 2016. Las lagunas están saturadas como se aprecia en la fotografía.

Fuente:Elaboración propia

Las lagunas presentan deficiencias que disminuyen el poder de mitigación del impacto ambiental. Se observan burbujas en la membrana que aflora por encima de la superficie del agua. Una de las causas de este afloramiento puede ser debido a la filtración de lixiviado por debajo de la membrana. La descomposición de la materia orgánica de este lixiviado va a originar biogás que al intentar escapar produce el abombamiento de la capa impermeable. Además se ha observado rebose de la lámina de agua por los laterales de las lagunas, así como la apertura de un aliviadero que descarga a una quebrada natural para eliminar volumen de almacenamiento, contaminando el agua superficial de dicha quebrada.

Se hace necesario advertir que actualmente no se reconduce todo el lixiviado a estas lagunas y acaba directamente en el subsuelo o cursos de agua superficiales. Los lixiviados pasan desde estas lagunas a la PTL para su depuración, descargando a una quebrada natural el efluente permeado.

De acuerdo a los datos obtenidos en el trabajo de campo el volumen de las lagunas es de 20,000 m3 para la laguna 1 y 36,000 m3 para cada una de las lagunas 2 y 3, computando un total de 92.000 m3. Con los datos de producción de lixiviados obtenidos en la segunda hipótesis del punto siguiente se podría almacenar la generación total de lixiviados durante 84 días. Esta función de almacenamiento resulta primordial para realizar un diseño equilibrado de la PTL.

En la visita de campo del día 8 de junio se pudo comprobar que las lagunas de almacenamiento estaban completamente saturadas, sin posibilidad de almacenar en condiciones idóneas más cantidad de lixiviado. Teniendo en cuenta el volumen de dichas lagunas y la capacidad real de depuración de la PTL calculada (3.67 l/s), se estima un tiempo necesario de 289.88 días de operación en exclusiva para esta tarea.

4.4.13.4 Planta de tratamiento de lixiviados (PTL)

El operador ha construido en el RSCP una planta de tratamiento de lixiviados. Dicha planta cuenta con la Resolución IA-848-09 de 2 de noviembre de 2009, mediante la que se aprueba el estudio de impacto ambiental de categoría II.

El operador hace notar que no tiene permiso de descarga en el curso natural del lixiviado tratado (permeado), ni permiso para la reutilización de dicho permeado en diferentes tareas del relleno sanitario (10/06/2016). Urbalia se encuentra realizando los trámites oportunos para conseguir dichos permisos. En consecuencia, a la fecha referida se está incumpliendo la normativa COPANIT-35-2000 y COPANIT-24-1999.

La documentación técnica que facilita el operador indica una capacidad de tratamiento de 2 a 3 l/s al contemplar la instalación de 2 equipos de filtración en paralelo. El sistema permite la ampliación hasta 8 equipos en paralelo, aumentando la capacidad de filtración hasta 8-12 l/s. A fecha de 10 de junio de 2016 únicamente hay 2 equipos instalados, por lo que la capacidad máxima es de 3 l/s de acuerdo a la información técnica. Está previsto la instalación de 2 equipos más de filtración durante el año 2016, para duplicar la capacidad hasta los 4-6 l/s. En dicha fecha la PTL se encontraba parada por falta de los reactivos necesarios para su funcionamiento.

No se ha encontrado un estudio específico que calcule la generación de lixiviados del relleno sanitario para justificar el correcto dimensionamiento de la PTL. Con el fin de averiguar la posible producción de lixiviados se han analizado los documentos OPERAC-164, OPERAC-565 “Cálculo de generación de lixiviados y biogás. Etapa III”, OPERAC-566 “Memorias de cálculo: Diseño alcantarillado de las etapas I y II” OPERAC-605 “Método Corenostós”.

El documento OPERAC-565 muestra la producción de lixiviados (de acuerdo al método Corenostós) en l/s del periodo diciembre 2013 a abril 2041 para la etapa III, con unos caudales que varían desde los 0.00 l/s al final del periodo hasta los picos que se obtienen en los meses lluviosos de los últimos años de explotación, 2020-2025, con caudales entre 16.39 y 17.83 l/s. El promedio del caudal medio anual entre los años 2013 a 2041 arroja un dato de 2,76 l/s

El documento OPERAC-566 muestra un cálculo de los lixiviados de las etapa I y etapa IIW y etapa IIE. En este cálculo se incorpora una variable denominada caudal de infiltración (Qi). A continuación se muestran los resultados obtenidos (Q total = Qi+Qlixiviado):

Etapa	Qi (l/s)	Q lixiviado (l/s)	Q total (l/s)
I	90.03	3.9	93.13
IIW	49.92	1.12	51.63
IIE	144.65	4.97	149.62
Total	284.60	9.78	294.38

Tabla 89: Caudal total de lixiviados para cada Etapa

Fuente: Documento OPERAC-566

En el caso de tomar el dato más conservador, la etapa I. IIW y IIE generan picos de 294.38 l/s. Si a este dato se suma la aportación de la etapa III el caudal aumenta hasta 297.06 l/s.

La documentación de partida, tal y como se ha manifestado, no contenía ningún estudio específico que justificara el diseño de la PTL, pero con estos registros, parece que no se justifican las dimensiones de la PTL construida e incluso sus posibles ampliaciones.

Se ha realizado una segunda hipótesis de cálculo, eliminado el caudal de infiltración de la etapa I y II ya que sesga en exceso el resultado y tampoco ha sido justificada en la documentación aportada su influencia en la generación de lixiviados por la masa de residuos. De esta forma, la generación de lixiviados quedaría de la siguiente manera:

	Etapa I	Etapa II W	Etapa II E	Etapa III	TOTAL
Caudal medio diario l/s (2013-2041)	3.09	1.72	4.97	2.76	12.54

Tabla 90: Caudal medio diario de lixiviados estimado para cada etapa

Fuente: Elaboración propia

Esta segunda hipótesis arroja un caudal medio de generación de lixiviados de 12.54 l/s. Tal y como se ha manifestado anteriormente, la capacidad de la PLT se encuentra por debajo del caudal medio obtenido de los datos identificados en diferentes documentos relativos a lixiviados.

El operador ha facilitado los datos de funcionamiento diario de la PTL de los años 2014 y 2015. Se ha procedido a analizar los meses de mayo, octubre y de diciembre de 2015 para obtener el rendimiento real que está obteniendo en la planta.

día	may-15	Oct-15	dic-15
	l/s	l/s	l/s
1		2.97	3.67
2	2.34	4.33	4.30
3		4.30	3.54
4	4.20	3.36	5.36
5	3.55	4.65	3.17
6	2.68	3.25	
7	4.13	5.33	3.13
8	3.36	3.69	
9	3.06	5.15	5.06

día	may-15	Oct-15	dic-15
	l/s	l/s	l/s
10		4.11	3.73
11	3.40		5.35
12	3.91	4.81	4.19
13	2.19	3.50	
14	4.16	4.84	3.48
15	2.55	2.57	5.02
16	2.80	1.74	4.12
17			3.10
18	3.31		4.78
19	4.66		3.17
20	2.91		
21	4.25		4.84
22	3.11		3.70
23	2.64		5.22
24		4.81	3.15
25	3.87		3.04
26	3.85	3.30	5.48
27	2.49	2.78	
28	1.50	3.03	4.92
29	2.93	2.81	3.27
30	3.06	2.91	5.07
31		1.72	
Promedio mensual	3.24	3.63	4.15
Media	3.67		

Tabla 91: Caudal medio mensual y media total de lixiviados generados en planta para los meses de mayo, octubre y diciembre de 2015.

Fuente: Operador

Tal y como se desprende del análisis la producción real de la PTL es superior a la propuesta técnica proporcionada por el operador, pero insuficiente para tratar todo el lixiviado generado en el relleno sanitario.

4.4.13.5 Identificación de opciones de mejora en el tratamiento de los lodos y lixiviados.

El sistema de tratamiento de los lixiviados necesita un estudio y análisis de su operación y de sus componentes así como de los datos teóricos que deben alimentar los estudios. A fecha de 10/06/2016 el sistema de gestión de lixiviados tiene deficiencias graves y no es capaz de gestionar todo el lixiviado generado, lo que provocan la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas y el suelo.

En el estado actual es probable que exista una filtración generalizada de lixiviados al terreno natural en todas las etapas, se consideran necesarias soluciones urgentes para contenerlo que deberían ir encaminadas a la construcción zanjas drenantes y pozos de bombeo. Así mismo se debe proceder a la separación de los sistemas de recogida de aguas pluviales y el de recogida de lixiviados.

También es necesario investigar la afección del lixiviado al agua subterránea y disponer en caso de existencia de la afección de pantallas de intercepción y confinamiento del lixiviado. Estas pantallas, de suelo bentonita o suelo cemento, deben alcanzar un estrato impermeable que permita confinar el lixiviado y bombearlo para su tratamiento.

Además, el sellado de las etapas agotadas no se lleva a cabo en los tiempos necesarios, incumpliendo el Decreto Ejecutivo 275/2004, Artículo 29. Esto influye en la producción de lixiviados por la penetración del agua de lluvia en la masa de residuo y además permite el escape de biogás, reduciendo la cantidad de gas que puede recuperarse por medio de los sistemas de captación. Se debe proceder a la cubrición inmediata de las etapas agotadas, deberán iniciarse a más tardar a los treinta días de haber recibido la última descarga de residuos y podrá prolongarse hasta un máximo de 180 días.

4.4.14 EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA CON BIOGÁS.

La planta de generación de energía se compone según el PTF 2014 de 6 unidades de generadores eléctricos con motores de combustión interna JGS 320 GS-L.L Gensets elaborados por GE Jenbacher. Los generadores tendrán una capacidad unitaria de 1.059MW, lo cual significa que la planta tendrá una capacidad de producción de energía eléctrica de 6.354MW.

A fecha del 10 de junio de 2016 sólo hay constancia de la construcción de 3 de las unidades que se mencionan en el PTF 2014.

La construcción de dicha planta de generación eléctrica carece del permiso de la AAUD para su construcción y así se ha comunicado en reiteradas ocasiones al promotor.

4.4.15 EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE RECICLAJE. CUMPLIMIENTO DEL 10%

La cláusula tercera del contrato 489-2008 estipula en su punto 5: "*Destinar por lo menos el 10% (por peso) del RS aceptado en el sitio para su disposición, a través del reciclaje.*"

En los diferentes Reportes Anuales de Operación (PAO) elaborados por Urbalia se presenta el cálculo de la cantidad de residuos destinada a reciclaje.

En la siguiente tabla se recogen los datos derivados de los PAO de los años 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014. (OPERAC-554, 555, 574). A partir del año 2011 el operador realiza el cálculo con las toneladas totales de

residuos urbanos, contraviniendo la cláusula mencionada que se refiere al 10% de los RS aceptado. Los cálculos aquí indicados se han efectuado considerando el total anual de residuos aceptados.

Año	Residuos totales AAUD (Ton)	Residuos totales que pueden ser reciclados (Sin desechos avícolas, hospitalarios y lodos) (Ton)	Material reciclado Desviado a la galera según UPSA (Ton)	% Reciclado sobre residuo solido reciclable
2009 (desde mayo)	414.654,56	397.530,09	52.091,54	13,10
2010	710.198,06	674.884,84	90.458,53	13,40
2011	688.007,80	592.688,00	79886,42	13,48
2012	668.524,00	589.426,27	65.966,10	11,19
2013	735.488,00	678.820,11	63.489,26	9,35
2014	824.757,00	744.041,00	66.543,36	8,94

Tabla 92: Porcentajes de material reciclado en los años 2009-20014

Fuente: Operador

Tal y como se aprecia en los datos analizados, el operador ha incumplido la obligación de destinar el 10% de los residuos sólidos aceptados a reciclaje al menos los años 2013 y 2014, contraviniendo en contrato de explotación en su cláusula tercera.

4.5 CONCLUSIÓN DEL DICTAMEN TÉCNICO

Como conclusión del dictamen técnico se indican una serie de incumplimientos que se han venido produciendo en la operación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón:

Evaluación de la vida útil del vertedero: La evaluación, siempre bajo la premisas establecidas, pone de manifiesto que para el año 2019 en el caso más desfavorable y para el año 2022 en el año más favorable todo el volumen disponible estaría ocupado por los residuos dispuestos, habiendo agotado la vida útil del vertedero antes del plazo previsto en el contrato.

Las previsiones antes indicadas pueden ser adaptadas a realidades diferentes del relleno sanitario que se vayan manifestando en los próximos años. Actualmente se está en trámites para solicitar una ampliación en el área de vertido del relleno sanitario, lo que garantizaría una vida útil mayor, al mismo tiempo, la implantación del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos implicará una distribución diferente en los flujos de residuos, tendente a valorizar los mismos y por tanto aumentado la vida útil del mismo.

Análisis de la estabilidad del relleno sanitario de las etapas I y II: Del análisis del documento titulado "Análisis de Estabilidad del Relleno Sanitario Cerro Patacón, Etapas I y II" cuyo fin era estudiar la posibilidad de la reapertura de las etapas I y II hasta alcanzar la cota final de residuos de 115 msnm y 120 msnm respectivamente, se concluye que las pendientes de los taludes existentes en la etapa I no se consideran correctas, siendo necesario acometer medidas de estabilización que proporcionen factores de seguridad adecuados.

Se concluye de la revisión de dicho documento la necesidad de obtener FS≥1,5 en situación estática y FS≥1,1 en situación pseudo-estática para la cota máxima de 108 msnm en la etapa II y la de 115 msnm en la etapa I; para lo cual deberán establecerse medidas para disminuir la presión de poros entre otras que deberán ser claramente indicadas cuales son, tanto las ya ejecutadas como las previstas en el futuro. Además deberá realizarse un seguimiento de que dichas medidas están funcionando, mediante una campaña de geotécnica de investigaciones especialmente en época de lluvias.

Análisis de los taludes generados: De este análisis se concluye que prácticamente la mitad de la superficie de los taludes del relleno sanitario tienen una inclinación superior al 50% incumpliendo en gran medida las condiciones técnicas de diseño del vertedero, hipotecando la estabilidad del mismo.

Densidad de los residuos del relleno sanitario: En la revisión del método de cálculo de las densidades se ha identificado que dicho método difiere del que está contemplado en el PTF2008. Actualmente el cálculo se realiza por un método topográfico. Este método compara el volumen que ocupa la basura obtenido con mediciones topográficas frente al peso de los residuos que allí están depositados, adquirido de los registros de báscula. La revisión de estos cálculos ha permitido detectar que no se eliminan de los residuos a considerar los residuos que no van al frente de residuos, como por ejemplo las llantas, por lo que el dato de densidad proporcionado por el operador es superior a la densidad real y muestra inconsistencia técnica. Esta desviación en el cálculo de las densidades puede ocasionar problemas en la gestión del relleno, así como en su planificación, al considerar unos rendimientos mayores a los que finalmente se logran.

Proceso de aceptación de residuos en el vertedero: La aceptación de los residuos en el relleno sanitario sigue un procedimiento laxo que no garantiza un control efectivo sobre las entradas en el RSCP. Se hace un "visu" de los camiones que entran desde el edificio de la báscula para verificar el tipo de residuo. Este sistema puede ocasionar que se introduzcan en el RSCP residuos no permitidos, sobretodo en vehículos con caja cerrada o cisternas. Tampoco se ha identificado un procedimiento que exija la caracterización de los residuos para determinar su admisibilidad.

El destino de los residuos no comunes debe ser en primera instancia un espacio específico habilitado según el reglamento de aceptación. No hay constancia de que dicho área esté construida conforme a las indicaciones del PTF 2008.

Cabe destacar que los residuos admisibles por contrato son distintos a los que el operador está procesando, tal y como se ha comentado ya en el presente diagnóstico técnico, aspecto el cual condiciona la gestión no solo de la admisión de residuos sino de la operación de todo el RSCP.

Evaluación de las infraestructuras existentes: la infraestructura viaria interna presenta un deficiente estado de conservación y no se tiene constancia de que el vallado de sectorización de las distintas áreas se haya ejecutado.

El vallado perimetral se encuentra vandalizado y presenta una necesidad urgente de reposición y reparación

Existe una deficiencia general en el sistema de drenaje de lixiviados, apreciándose presencia de lixiviado por toda la superficie del relleno sanitario. En adición, los sistemas de recolección de pluviales de las etapas I, II y III y el sistema de recogida de lixiviados parecen no ser independientes, produciéndose mezcla de flujos.

La situación actual de la red de drenaje de pluviales, contaminada por lixiviados, y la posible aparición de contaminación por lixiviados en la red de control hidrológico hace plantearse la posibilidad de que el suelo subyacente y el correspondiente al perímetro de las áreas de vertido se encuentren contaminados.

Acopio de material de cubrición: En la actualidad no se tiene constancia de que se esté acopiando material para cubrición, acopio el cual debe ser el equivalente a 10 días de trabajos de cubrición que parece indicar el PTF 2008. En el caso de la excavación de la etapa III sur, no hay constancia de que el material extraído se haya acopiado para su uso como cubrición ni del destino final de dicho material.

Instalaciones, equipos y maquinaria existente: Se aprecia un mantenimiento deficiente de la planta de segregación, así como los servicios higiénicos de la misma.

La trituradora de llantas disponible actualmente se comprueba insuficiente para el volumen de llantas que se recibe.

Los viales de internos del relleno carecen del adecuado mantenimiento, así como del adecuado diseño. Esto propicia que la capa de rodadura no sea consistente y se enfanguen dichos viales. La consecuencia directa de todo esto es la pérdida de eficacia en la descarga de camiones y por tanto en la operatividad del relleno sanitario.

Se aprecian deficiencias en la señalización restrictiva, informativa y preventiva.

Recuperación de material: Se incumple la obligación de destinar el 10% de los residuos sólidos aceptados a reciclaje al menos los años 2013 y 2014, contraviniendo el contrato de concesión.

Sistema de lixiviados y lodos: El sistema de gestión de lixiviados tiene deficiencias graves y no es capaz de gestionar todo el lixiviado generado, lo que provocan la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas y el suelo.

No se tiene constancia de la ejecución de ninguna nueva laguna prevista para la acumulación de lixiviados.

Además, la capacidad real de depuración de la planta de tratamiento de lixiviados es superior a la propuesta técnica proporcionada por el operador, pero insuficiente para tratar todo el lixiviado generado en el relleno sanitario.

No se tiene constancia de que se haya instalado ningún equipamiento para el tratamiento de lodos, siendo vertidos directamente sin verificar su grado de humedad.

Vertido de llantas: Se acumulan llantas sin el tratamiento previsto. Carecen de cubrición.

Vertido de residuos domésticos: Se considera necesario un estudio detallado de la operación del frente de vertido de acuerdo a los nuevos volúmenes de residuos que se reciben.

El PTF 2008 considera el trabajo simultáneo en dos frente de vertido con una longitud superior a los 20 metros para cada uno de ellos, destinando uno de los frentes a los residuos domésticos. Actualmente se está operando en una época de contingencia y únicamente existe un frene de vertido para los residuos.

El PTF 2014 únicamente considera operar con un frente de aproximadamente 25 metros y con capacidad simultánea de 3-4 vehículos. Esta capacidad es muy inferior a la establecida en el PTF2008 que además

consideraba unas hipótesis de crecimiento más conservadoras. Una consecuencia de esta disminución en la capacidad del frente de vertido es un aumento de los tiempos que los vehículos pasan en el relleno sanitario, superando en los momentos punta los 30 minutos.

Incineración de residuos hospitalarios: Al carecer de las hipótesis de diseño de la incineradora que manejó el operador no se puede afirmar que la incineradora tenga un rendimiento suficiente para incinerar todos los residuos hospitalarios que ingresan en el RSC. Dicha incineradora no cuenta con los permisos de la AAUD para su construcción.

Sellado de las etapas agotadas: El sellado propuesto se considera insuficiente, siendo necesaria al menos una capa de arcillas de 60 cm.

El sellado dispuesto también se considera insuficiente, pues no se ha impermeabilizado y es constante el olor a biogás, denotando la fuga del mismo

Diseño de la etapa III: Existen una serie de aspectos a corregir en el diseño que se han comentado en el apartado 4.4.10.

Aplicación de los MDL: La extracción de gas no está conforme a lo exigido en el PTF 2008. No hay evidencia de que se esté produciendo extracción de biogás ni generación eléctrica a través de biogás a fecha de redacción de este diagnóstico.

4.6 PROGRAMA DE NECESIDADES

Se enumeran a continuación las necesidades que emanan del diagnóstico técnico:

- **Estabilidad del relleno sanitario de las etapas I y II:** deberán establecerse medidas para disminuir la presión de poros. Además deberá realizarse un seguimiento de que dichas medidas están funcionando, mediante una campaña de geotécnica de investigaciones especialmente en época de lluvias.
- **Estabilidad de los taludes de las etapas I, II y III norte:** Los análisis efectuados han puesto de manifiesto que una gran mayoría de los taludes conformados en la actualidad presentan una verticalidad superior a la permitida en el Decreto 275/2004 y en el PTF 2008. Se deben emprender un retaluzado de los mismos hasta conseguir las pendientes estipuladas.
- **Estabilidad del dique perimetral Etapa III-1. Sector C**: Debe aumentarse el bombeo de agua-lixiviados del trasdós del dique para disminuir la presión a la que está sometida el dique. Con el mismo objetivo, se deberá detener de manera inmediata la reinyección del agua-lixiviado dentro del vaso del relleno sanitario.
  Debe reconstruirse el dique con una pendiente máxima 3H-2V o 33.7º, en lugar del talud 1H-2V que presenta actualmente.
  Deben seguir retirándose residuos del trasdós del muro, para reducir el peso de residuos que está soportando el dique. Entre la coronación del dique y el inicio del talud de residuos se dispondrá una berma de al menos 6.0 m de ancho.
  De cara a reducir las presiones de agua y lixiviados sobre el dique actual, se deberán disponer una fila de drenes subhorizontales que atraviesen la totalidad del dique y alcancen la masa de vertido con una separación entre ellos de unos 3 metros y a una altura aproximada de 25 -30 cm sobre el pie del dique. La pendiente de los drenes será de unos 3-4º en sentido ascendente hacia la masa de residuos.

- **Proceso de recepción de residuos:** Una actividad a llevar a cabo debe ser el análisis de los horarios de entrada en el relleno sanitario, así como las tipologías de vehículos permitidos en cada franja horaria. De esta manera se debe conseguir laminar la entrada de vehículos en el RSCP y liberar el frente de vertido de atascos.
- **Infraestructura viaria:** Es necesario un análisis de las pendientes argumentadas como impedimento para la ejecución de los desvíos de las carreteras públicas que cruzan el relleno. Ambos itinerarios, desvío de la carretera de acceso a Kuna Nega que interfiere en el relleno sanitario y desvío de la carretera acceso a Mocambo arriba, deberían ser ejecutados una vez analizado en detalle el exceso de pendientes que se argumenta en el PTF 2014**.**
- **Cerramiento:** Se debe acometer la reparación inmediata del vallado perimetral y la construcción del vallado de sectorización interna conforme a los términos del PTF2008. Además, para el cerramiento perimetral, más allá de la necesidad urgente de reposición y reparación, se debe incluir una malla de ocultación artificial verde compuesta por una tela de polipropileno de alta resistencia además de enterrar la parte inferior del vallado. Finalmente se debe elaborar e implementar un plan de mantenimiento de los cerramientos.
- **Alumbrado:** Se debe ejecutar el alumbrado previsto por el PTF2008 una vez ejecutados los desvíos de la carretera de acceso a Kuna Nega y acceso a Mocambo arriba.
- **Red de drenaje de lixiviados:** Se debe realizar un estudio hidrológico que determine si el suelo se encuentra contaminado por lixiviados, utilizando la red de control hidrológico y los resultados de cualquier analítica disponible. En el caso de existir contaminación por lixiviados del suelo y para evitar la migración de ese contaminante y la consiguiente afección a acuíferos, se debe estudiar la posibilidad de ejecución de pantallas verticales impermeables de suelo-bentonita que permitan aislar el suelo contaminado y el lixiviado que este contenga.
  También es recomendable un estudio hidrogeológico en detalle del área del relleno sanitario, con la intención de conocer por una parte la capacidad portante, identificación de fallas y características del material subyacente (permeable-impermeable), y por otro definir los flujos de aguas subterráneas para prevenir cualquier tipo de contaminación.
- **Sistema de lixiviados y lodos:** El sistema de tratamiento de los lixiviados necesita un estudio y análisis de su operación y de sus componentes así como de los datos teóricos que deben alimentar los estudios.
- **Acopio de material de cubrición:** Plan de trazabilidad del material de excavación y designación de áreas de acopio.
- **Oficinas, vestuarios y edificios administrativos y de personal:** Se debe garantizar un buen mantenimiento y limpieza de dichos edificios.
- **Parque de maquinaria:** Se debe habilitar zona específica de lavado de maquinaria.
- **Garitas de vigilancia:** Se deben adecuar las garitas a las características que define el PTF 2008 vigente.
- **Planta de segregación:** Se debe realizar el mantenimiento del firme y la señalización.
- **Instalaciones sanitarias:** Se debe elaborar e implementar un plan de mantenimiento de las instalaciones sanitarias.
- **Trituradora de llantas:** Adquisición de una segunda máquina trituradora de llantas.
- **Clasificación y aceptación de los residuos:** El proceso de recepción y clasificación de los residuos aceptación se puede mejorar estableciendo un programa para la inspección sistemática de los residuos previa a su acceso al RSCP, exigiendo una frecuencia de revisión, comparando el resultado de la revisión con la información sobre los residuos que indican los albaranes de cada camiones y

manteniendo un registro del resultado de estas revisiones. Se debe también elaborar un plan de recepción y clasificación de residuos conforme al volumen y tipología de residuos que se reciben actualmente.

- **Sellado de las etapas agotadas:** Se propone el aumento de los 30 cms de espesor de capa de tierra vegetal que se proponen en el PTF 08, ya que la producción de biogás puede conllevar decenas de años y el enraizamiento de las especies empleadas en la restauración paisajística puede afectar a la red de biogás. Para ello, podrá disponerse un mayor espesor de los 30 cm de tierra vegetal propuestos en el PTF o la disposición de una capa intermedia de regularización entre las arcillas de impermeabilización y la tierra vegetal, que servirá de protección a la red de biogás.
  Como mejora del sellado, para conseguir una mejor captación y conducción del biogás, además de los sopladores que producirán presiones negativas, sería conveniente disponer una capa drenante a base de gravas entre la masa de residuo y la capa de arcillas de sellado, que permitiría captar y conducir el biogás generados hasta los pozos de extracción de biogás.

5. DIAGNÓSTICO DE GESTIÓN

5.1 ALCANCE, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El diagnóstico de gestión se inicia con una breve descripción histórica del proceso de licitación y contratación de la gestión del Relleno Sanitario de Cerro Patacón (RSCP), así como los principales cambios en cuanto a las distintas entidades que han ido asumiendo el rol de concesionario. Igualmente, se desglosa la evolución de los distintos concedentes públicos que han ostentado la titularidad de la gestión del RCSP y la diferente legislación panameña que les asignaba dicha responsabilidad.

Posteriormente, se analiza la normativa aplicable a la concesión, siendo el punto de partida el marco jurídico vigente en el momento de la firma del contrato, particularizando el análisis para ciertos aspectos clave en estos modelos de contratación como son: la responsabilidad y asignación de riesgos, prerrogativas de la Administración, el control y fiscalización en las distintas fases de la concesión, la modificación de las condiciones contractuales, el mantenimiento del equilibrio económico financiero o la finalización de los contratos.

Adicionalmente, se tienen en consideración aquellas normas que regulan las características de las Colaboraciones Público-Privadas y las concesiones en el ámbito de la gestión de residuos sólidos en Panamá, incluso teniendo como referencia otros sectores de actividad.

Todo ello servirá de punto de partida para realizar en base al análisis de la normativa, si el contrato aporta un rendimiento óptimo de las herramientas que la legislación pone a disposición de las partes que firmaron el contrato. A modo de ejemplo, se estudian las condiciones particulares definidas en cuanto a los derechos y obligaciones de las Partes, la retribución, los compromisos sobre instalación de equipos, los indicadores de calidad del servicio, las multas y sanciones, etc.

Por otro lado, a efectos únicamente de completar la visión sobre la situación actual de la concesión, se analiza el comportamiento económico-financiero de la concesión.

Una vez enmarcado el contexto general de la concesión, se procede a realizar un dictamen de la gestión del RSCP, tanto desde el punto de vista del concesionario como del concedente, de los principales puntos que se han considerado que son influyentes para determinar si la situación actual es adecuada. Por consiguiente, se presentan una serie de incumplimientos por el concesionario que podrían eventualmente ser causa de resolución del contrato, además de presentarse una serie de oportunidades de mejora y pasos a seguir en la gestión por parte del personal de coordinación e inspección del ente concedente en el RSCP.

Por último, tras haber incidido en cada uno de los aspectos claves de la gestión, se presentan varias alternativas futuras para la optimización de la operación del RSCP, a valorar por la Autoridad del Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD). Se analizan las implicaciones de una renegociación del contrato en el que se acuerde continuar con el actual concesionario, si bien se desestima esta alternativa al considerarse lesiva para los intereses públicos, de modo que se compararán distintas alternativas en las que se procederá a tramitar una resolución administrativa del contrato y a través de distintas modalidades de gestión (directa o indirecta), aprovechar al máximo la vida útil del RSCP o incluso crear un nuevo centro de tratamiento integral.

5.2 ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

5.2.1 INFORMACIÓN ANALIZADA

La información que ha sido utilizada en el marco del diagnóstico de Gestión del RSCP por parte de INECO es la siguiente:

Facilitada por la Autoridad del Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD), Urbalia Panamá S.A. (UPSA) o en visitas al RSCP:

- Contrato nº 489-2008.
- Pliego 2005-5-76-0-08-LP-000151.
- PTF (Plan de Trabajo Final aprobado de 2008 y Plan de Trabajo sin aprobar de 2014).
- Inspecciones y documentación asociada.
- Petición de inspección conjunta y documentación asociada.
- Peticiones de información entre el concesionario y el concedente.
- Solicitud de cese de obras (planta generadora de electricidad, incineradora, etc.).
- Documentación asociada a procedimientos sancionadores.
- Reportes periódicos de operación y alegaciones del concedente.
- Información sobre las cantidades de materiales recuperadas y las toneladas sobre las que han actuado los pepenadores (toneladas desviadas a galera de reciclaje).
- Estados Financieros de la concesión correspondientes a los ejercicios 2011, 2012, 2013 y 2014, únicos facilitados por el concesionario.
- Facturas emitidas por el concesionario a la Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario (DIMAUD) y posteriormente a la AAUD correspondientes a los ejercicios 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.
- Estadísticas de toneladas recibidas e Informe de Entradas a Cerro Patacón entre los años 2010 y 2015.
- Comunicaciones entre la AAUD y Urbalia referidas a las cuentas pendientes de pago.
- Análisis económico-financiero del Relleno Sanitario de Cerro Patacón emitido por Urbalia en mayo de 2014.
- Valoración coste de gestión directa RSCP.

Localizada en fuentes públicas:

- Normativa general de aplicación.
- Normativa de contratación (en especial la Ley nº 56 de 1995 de contratación pública).
- Normativa aplicable a concesiones.
- Resoluciones aplicables al RSCP.
- Evaluando el entorno para las APP en América Latina y el Caribe (Infrascopio 2014)

No obstante, para mayor conocimiento, el conjunto de toda la documentación analizada se presenta adjunto al presente informe de diagnóstico.

5.2.2 OBSERVACIONES A LA INFORMACIÓN ANALIZADA

El equipo consultor a lo largo del periodo de ejecución de los trabajos solicitó información para un diagnóstico completo de la gestión del RSCP. Entre otros, no se ha dispuesto de la siguiente documentación, con la imposibilidad de su análisis de forma detallada:

- Oferta que resultó adjudicataria, con el detalle de los compromisos económicos adquiridos por el concesionario y por el poder concedente (no ha podido estar disponible para la AAUD).
- Resoluciones de imposición de multas y sanciones.
- PTP (Plan de Trabajo Preliminar) (no ha podido estar disponible para la AAUD).

Asimismo, el acceso a la información de partida para el diagnóstico de gestión se ha obtenido posteriormente al inicio de los trabajos, incluso parte de esta información se ha obtenido con los trabajos bastante avanzados (**mes de julio de 2016**), estando clasificada de forma heterogénea complicando su estudio.

En conclusión, todas estas circunstancias provocan una desviación en los resultados previstos por INECO.

5.3 ANÁLISIS DEL MARCO NORMATIVO DE LA CONCESIÓN

5.3.1 ANTECEDENTES

El **Relleno Sanitario de Cerro Patacón (RSCP) fue creado en 1984**, como parte de un proyecto de gestión de residuos que abarca dos distritos (Panamá y San Miguelito). Con posterioridad al cierre del antiguo basurero de Panamá Viejo, en **1986**, y como parte de un proyecto de gestión de residuos de la Ciudad de Panamá, se acuerda la **apertura del RSCP, bajo la administración de la Dirección Metropolitana de Aseo (DIMA)**, Entidad Autónoma del Estado.

La DIMA fue creada mediante Ley nº 41 de 8 de noviembre de 1984 y estaba encargada de la planificación, investigación, dirección, inspección, operación y explotación de los servicios relacionados con el aseo urbano y domiciliario de la Región Metropolitana de Panamá, Colón y los núcleos urbanos satélites dentro de dichos distritos, así como San Miguelito y sus núcleos urbanos.

Sin embargo, en virtud de la aprobación de la Ley nº 41 de 27 de agosto de 1999, en línea con la estrategia de **descentralización**, se municipaliza el servicio de aseo urbano, **transfiriéndose** los servicios relacionados con el aseo urbano y domiciliario en la región metropolitana, a los **municipios de Panamá, San Miguelito y Colón**.

- Se transfiere la dirección, planificación, investigación, inspección, operación y explotación.
- En el artículo 6, se faculta a los **alcaldes para celebrar contratos y convenios** en todo lo relacionado con los **servicios de aseo urbano y domiciliario**. Asimismo, se establece que el **Municipio de Panamá tendrá la responsabilidad de la administración del RSCP**, el cual será utilizado **conjuntamente** con el Municipio de **San Miguelito**.
- En virtud de lo establecido en el artículo 7, la gestión de todas las operaciones que se requieran para la aplicación de técnicas apropiadas en la prestación de este tipo de servicios le corresponderá a los municipios. Dicha **gestión** podrá ejecutarse mediante los siguientes mecanismos:
  - **Directamente por medio de la Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario (DIMAUD)**, creada a efectos de cumplir con la transferencia del servicio de aseo (artículo 5).

- Por medio de **empresas municipales creadas** en virtud de la Ley nº 106 de 8 de octubre de 1973, sobre Régimen Municipal.
- A través de **contratos o concesiones,** que celebren con personas jurídicas, públicas o privadas.

Esta tendencia hacia la descentralización se realizó en concordancia con los principios contemplados en el artículo 232 de autonomía municipal y en el artículo 233 de descentralización, de la Constitución Política de Panamá, así como en el artículo 17 de la Ley nº 106 de 8 de octubre de 1973, modificada por la Ley nº 52 de 12 de diciembre de 1984, sobre las competencias exclusivas de los Concejos Municipales, a destacar, la recogida en el artículo 17 apartado 12 *"Autorizar y aprobar la celebración de contratos sobre concesiones y otros modos de prestación de servicios públicos municipales y lo relativo a la construcción y ejecución de obras públicas municipales"*.

5.3.2 LICITACIÓN PARA LA OPERACIÓN DEL RSCP Y DESARROLLO DE LA CONCESIÓN

Bajo el marco competencial descrito anteriormente, el **Municipio de Panamá, el 31 de enero de 2006 celebra el acto público de Precalificación de la licitación pública** nº 2005-5-76-0-08-LP-000151, para contratar la operación de un Relleno Sanitario en Cerro Patacón, Distrito de Panamá, República de Panamá, con el Aprovechamiento del Material Reciclable y del Biogás proveniente del Relleno Sanitario, aplicando el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

Durante el mismo, como proponentes participaron las siguientes entidades:

- Asociación Accidental Urbaser-Plotosa
- Asociación Accidental Proactiva Medioambiente-Panamá
- Asociación Accidental Panamá Medioambiente 2006

Mediante Resolución nº C-29 de 5 de abril de 2006, se declararon **precalificadas para la licitación las tres empresas interesadas, siendo invitadas a presentar ofertas** mediante Aviso de Convocatoria Pública, de acuerdo a lo establecido en la Ley nº 56, de 27 de diciembre de 1995 por la cual se regulaba la contratación pública y se dictaban otras disposiciones. El cierre del acto público de recepción de propuestas tuvo lugar el 17 de diciembre de 2007, a las 11:00 am, habiéndose recibido **únicamente la propuesta de la Asociación Accidental Urbaser-Plotosa**.

Conforme a lo establecido en el artículo 46.1 de la Ley nº 56 de 1995, mediante Resolución nº C-608 de 17 de diciembre de 2007, **se declara desierta esta primera convocatoria de licitación pública** por falta de postores, por lo que se llevó a cabo una **segunda convocatoria de licitación pública**, en acto público celebrado a las 10:00 am del día 2 de enero de 2008, recibiéndose **únicamente la propuesta de la empresa Asociación Accidental Urbaser-Plotosa**.

La adjudicación se preveía que se otorgase al precalificado que ofertase el menor precio por tonelada de basura tratada. Dicha empresa, presentó una oferta con un precio por tonelada de B/11.53, cifra superior al precio oficial establecido por la Institución, consistente en B/10.50. El pliego de cargos contemplaba que, en caso de presentarse en segunda convocatoria una sola propuesta, se podría negociar directamente el contrato con el proponente, a un precio en ningún caso superior al propuesto. Al no haber una diferencia superior al 10% al precio oficial, la entidad licitante entiende que se encuentra dentro de los parámetros aceptables a los intereses

de la Institución, por lo que **adjudica la licitación mediante Resolución nº C-003 del 3 de enero de 2008 a la Asociación Accidental Urbaser-Plotosa**.

Bajo estas consideraciones, **el Consejo Municipal de Panamá, mediante Acuerdo nº 9 de 29 de enero de 2008, autorizó al Señor Alcalde, a celebrar contrato,** por un plazo de 15 años (hasta el 2023), entre el Municipio de Panamá con la Asociación Accidental Urbaser-Plotosa, conllevando la **firma del Contrato nº 489-2008 el 14 de febrero de 2008**, siendo **refrendado por la Contraloría General de la República de Panamá el 7 de marzo de 2008**.

Finalmente, el **26 de marzo de 2008**, el Alcalde de Panamá, otorga **Orden de Proceder con el fin de iniciar los trabajos** objeto del Contrato, contando con un periodo de 6 meses, por lo que debía culminarse el periodo de preparación y hacer la entrega de los trabajos e informes a más tardar el día 26 de septiembre de 2008.

Conforme a la cláusula 13ª deberá ejecutar las siguientes tareas durante este periodo de preparación:

- Finalizar el análisis y la recolección de la información en el sitio del Relleno Sanitario.
- Preparar un cronograma del proyecto para finalizar los diseños y las operaciones iniciales
- Iniciar los diseños y planos finales del Relleno Sanitario.
- Construir el Relleno Sanitario.
- Instalar y equipar las Oficinas de Operaciones y Atención al Cliente.
- Reclutar y entrenar personal de administración y operaciones.

Dentro de esos seis meses también debía entregar lo siguiente:

- Preparar y entregar en un término no mayor a 45 días calendarios contados a partir de la orden de proceder, el Plan de Trabajo de Preparación (PTP)
- Los Reportes de Preparación Mensuales al Municipio de Panamá describiendo en detalle los progresos hechos en el Plan de Trabajo de Preparación (PTP).
- Preparar y entregar en un término no mayor a 90 días calendarios contados a partir de la orden de proceder, el Plan de Trabajo Final (PTF).

El **21 de octubre de 2008**, se firma la **Adenda nº 1 al Contrato nº 489-2008**, en virtud de la cual, se amplía el periodo para realizar los trabajos previos al inicio de operaciones y hacer entrega de los trabajos e informes acordados de 6 a 9 meses.

Según consta en dicha Adenda, la ampliación de plazo para la ejecución del periodo de preparación, fue solicitada por el Operador mediante Nota s/n del 19 de agosto de 2008, en base a las siguientes cuestiones:

- Respecto a los residuos hospitalarios y lodos se produce un incumplimiento por la Autoridad del cronograma de actividades establecido para cumplir con las medidas de mitigación del Plan de manejo y adecuación ambiental (PAMA), aprobada por la entonces Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), lo que ha afectado a los trabajos comprometidos en el proyecto. Además, se alega un incumplimiento del cronograma por el MINSA para el tratamiento de los residuos hospitalarios.
- Tras un preacuerdo con la empresa Cardoze & Lindo, representante de Caterpillar, se producen retrasos en las fechas previstas de entrega de los equipos por parte de la empresa proveedora.

- Retrasos en la tramitación de los permisos ambientales y de operación, por parte de las autoridades de ambiente y salud ante el incumplimiento del cronograma.

De conformidad con el artículo 84 de la Ley nº 56 de 1995: "los retrasos que fueren producidos por causas no imputables al contratista, darán derecho a que se extienda el plazo del contrato por un período no menor al retraso", el municipio de Panamá a través del Inspector y Coordinador del Proyecto encuentran razón a los argumentos **ampliando el periodo de preparación 3 meses más (resultando un total de 9)**. En consecuencia, se modificó la cláusula 13ª del Contrato para reflejar la prórroga en el periodo de preparación, la cláusula 14ª para la fecha de inicio de operación, la cláusula 15ª en relación a la presentación de informes y la cláusula 20ª para los certificados de reducción de los créditos de carbono.

Por lo tanto, el inicio del contrato es conforme a la cláusula 7ª desde la orden de proceder, el 26 de marzo de 2008 lo que conlleva que finalizaría el 26 de junio de 2023 (15 años más los 3 meses aprobados por la Adenda). (OPERAC-137) El inicio final de las operaciones fue el 2 de enero de 2009.

En paralelo, en virtud del Acuerdo Municipal nº 108 de 3 de octubre de 2006, por el que se autoriza al Señor Alcalde a negociar y suscribir contrato con la Corporación Andina de Fomento (CAF) para la venta de los Certificados de Reducción de Emisiones (CERS) del RSCP, mediante el MDL, ambas partes Municipio de Panamá (vendedor) y CAF (comprador), suscriben Contrato nº 540, el 16 de enero de 2007, el cual fue refrendado por la Contraloría General de la República el 12 de abril de 2007. Sin embargo, hasta el momento no se han generado ningún tipo de remuneraciones por compra de derechos derivadas de la falta de instalaciones previstas para lograr la mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y por ende no se han podido vender créditos de carbono.

Es asimismo relevante señalar que, durante la vigencia del contrato nº 489-2008, se producen una serie de **cambios en la composición accionarial de la empresa concesionaria:**

- Inicialmente, fue constituida por las sociedades anónimas Urbaser S.A y Ploto S.A, como accionistas en proporciones del 70% y del 30% respectivamente. Posteriormente, se produce un **cambio en el accionariado** del mismo como consecuencia de la ejecución de una garantía sobre el porcentaje de las acciones de Ploto S.A. a favor de Yamalia S.A.
  Lo anteriormente expuesto motivó el **cambio de denominación a Urbalia Panamá S.A.** (UPSA), el cual fue debidamente protocolizado ante Notario público mediante escritura pública nº 7.224 de 18 de junio de 2009 e inscrito en el Registro Público de Panamá. Sin embargo, a pesar de que la solicitud del cambio de denominación en lo concerniente al contrato nº 489-2008, fue presentada por la Asociación Accidental Urbaser-Plotosa ante el Municipio de Panamá, en reiteradas ocasiones desde el 2009, éste no fue finalmente formalizado con las autoridades pertinentes hasta el año 2011 con la firma de la Adenda nº 2, que se comenta posteriormente.
- El 29 de abril de 2011, **Interaseo S.A**., compañía que presta los servicios de recolección y transporte de residuos sólidos en varias ciudades de Colombia, comunica a la Administración **el inicio de las negociaciones para la compra de la totalidad del capital accionariado de la empresa Urbalia Panamá S.A**, desconociéndose, a través de la documentación recibida, la fecha en la que dicha compra se hace efectiva, estimándose anterior al 18 de julio de dicho año, fecha en la que Interaseo solicita resolver cuestiones relacionados con la fianza de cumplimiento, sustituyéndose finalmente el titular de la concesión.

Como **sucesos relevantes durante la operación del RSCP cabe destacar la aprobación de dos Resoluciones por parte del MINSA**. La primera, la Resolución nº 001 de 5 de enero de 2009 (incluye sólo hospitalarios y lodos), modificada por la nº 26 del mismo año que autoriza, de forma temporal al municipio de Panamá, para recibir desechos hospitalarios, sustancias peligrosas -drogas- y lodos (todos estos residuos adicionales a los previstos en el contrato como se puede observar posteriormente en el análisis del objeto del contrato). La segunda, la Resolución nº 038 de 4 de enero de 2011, en la que se resuelve suspender el permiso de operación de la empresa Urbaser, por el incumplimiento de las concentraciones admisibles para las aguas superficiales, causada por el mal manejo de los lixiviados al convertirse en efluentes de los cuerpos de agua superficial de los ríos Mocambo y Quebrada sin nombre, atentando contra la salud de los habitantes aledaños que utilizan el río Mocambo como fuente de agua. A través de la misma, deberían haberse iniciado los trámites para suspender el permiso de operación, pero el consultor no tiene constancia de que se iniciasen ni que finalmente llegase a producirse, lo que se entiende resultado de la consecutiva compra de la totalidad del accionariado de la concesión por parte de la empresa Interaseo.

Posteriormente, de nuevo la **administración del RCSP cambia de titularidad el 3 de enero de 2011**, a raíz de la aprobación de la Ley nº 51 de 29 de septiembre de 2010, que crea la Autoridad del Aseo Urbano y Domiciliario (**AAUD**), transfiriéndole las **competencias y funciones de aseo urbano, comercial y domiciliario**, que previamente fueron descentralizadas al Municipio de Panamá mediante la Ley nº 41 de 1999.

En el artículo 2 se le atribuye específicamente la administración, dirección, planificación, operación, explotación, aprovechamiento, investigación, inspección y fiscalización de los servicios relacionados con el aseo urbano, comercial, y domiciliario y de los **rellenos sanitarios**.

Adicionalmente, se le atribuyen todas las funciones relacionadas con la gestión integral de los residuos sólidos, para su manejo, explotación, aprovechamiento y **disposición final**, en desarrollo de una política de residuos como directriz para la prevención y control de la contaminación del ambiente, a fin de garantizar la protección de la salud pública.

No obstante, si bien el ámbito de aplicación de las funciones de la AAUD es nacional, **sólo se ordena la transferencia inmediata de las funciones correspondientes al municipio de Panamá** y determina que la eventual transferencia de funciones del resto de municipios se definirá a través de un "plan piloto para la gestión integral de los residuos sólidos".

Otra de las potestades otorgadas de importante relevancia, que la Ley de creación de la AAUD, en concreto el **artículo 7** atribuye a la institución, es la de **celebrar contratos de concesión** de duración prolongada o convenios de cooperación con personas jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras en lo relacionado con el aseo urbano comercial y domiciliario, lo que incluiría el barrido, el cobro, el transporte al relleno sanitario para su tratamiento y disposición final, y la ejecución de programas de reciclaje.

La Ley reconoce la **posibilidad de delegar la prestación de los servicios dentro de las distintas fases del proceso de gestión de los residuos**, a empresas prestadoras del servicio en condiciones de eficiencia. Además, en el artículo 5 se contempla que **la AAUD deberá respetar las condiciones contractuales negociadas por los diferentes municipios** y, **cuando asuma la prestación del servicio, no podrá disminuir, modificar o afectar las estipulaciones de tales contratos**.

A través del **Acuerdo nº 13 de 27 de enero de 2009, el Municipio de Panamá autoriza suscribir una nueva Adenda (a la que denomina nº 2**) al contrato de Urbaser-Plotosa. En el Acuerdo se hace mención a la Resolución nº 001 de 5 de enero de 2009 del MINSA, que autoriza de forma temporal al Municipio a recibir desechos

hospitalarios peligrosos y lodos, indicándose la necesidad de suscribirla a fin de contemplar la gestión y manejo de estos tipos de residuos, en cumplimiento de las normas sanitarias y ambientales. Por tanto, el Acuerdo plantea modificar la cláusula 3ª (Alcance del contrato) y 5ª (Pago al operador), además de adicionar una cláusula para regular todo lo concerniente a la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos hospitalarios. **Sin embargo, no despliega efectos porque no llega a aprobarse antes de la transferencia de las competencias a la AAUD.**

Finalmente, tras varias solicitudes desde junio del año 2009, y de conformidad con la cláusula 26ª del Contrato nº 489-2008, denominada Modificación del Contrato, que establece que el mismo "*puede ser modificado por mutuo acuerdo entre las partes, previa autorización del Consejo Municipal de Panamá y sujeción a los trámites legalmente establecidos*", mediante Resolución nº 18 de 18 de julio del 2011, la **Junta Directiva de la AAUD, autoriza suscribir una Adenda nº 2, para realizar el cambio de denominación del Operador para todos los efectos del mismo** (de Urbaser-Plotosa a Urbalia Panamá S.A.).

Dicha Adenda se firma el 5 de agosto de 2011, incorporando en su enunciado además del cambio de nombre del Operador, la cláusula 24ª del Contrato relativa a la vigencia y efectividad de la fianza de cumplimiento, circunstancia no contemplada en la Resolución nº 18 de 2011. Se mantiene en su importe (B/ 11.000.000), pero se modifica su identificación a nombre de Urbalia y a favor de la AAUD y la Contraloría.

Se amplía su vigencia, porque al mismo tiempo de mantenerse durante el plazo de duración del contrato, se adiciona un año extra su vigencia y efectividad, y también acarrea el compromiso del operador de renovarla 30 días antes de su vencimiento, hasta la conclusión del término de concesión más el periodo de garantía.

La omisión por parte del operador de entregar a la AAUD la fianza de cumplimiento de renovación dentro del término estipulado es causa para la resolución del contrato y consecuente ejecución de la fianza de cumplimiento. La fianza del nuevo operador se formaliza el 11 de julio de 2011.

En conclusión, la Administración del RSCP, el desarrollo de la licitación y la evolución de los distintos concesionarios, se resumen a modo representativo en las siguientes ilustraciones:

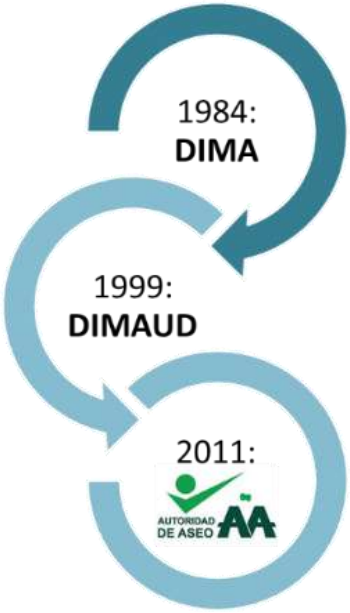


Ilustración 66: Evolución de la Administración del RSCP

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 67: Evolución de la licitación del RSCP y fecha final de la concesión

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 68: Evolución del concesionario RSCP

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 NORMATIVA CONTEMPLADA EN EL CONTRATO

De acuerdo con lo indicado en la **cláusula 11ª del pliego de licitación pública** nº 2005-5-76-0-08-LP-000151, los precalificados y/o proponentes expresa, irrevocable e incondicionalmente se someten al régimen jurídico de la República de Panamá en todo lo relativo a la licitación pública.

Por tanto, conforme a dicha cláusula, la regulación normativa aplicable en la contratación de la operación del RSCP es la siguiente:

- Constitución Política de la República de Panamá.
- Ley nº 106 de 08 de octubre de 1973, sobre régimen municipal.
- Código Fiscal de la República de Panamá.
- Ley nº 41, de 27 de agosto de 1999, por la cual se transfieren los servicios relacionados con el aseo urbano y domiciliario en la región metropolitana a los municipios de Panamá, San Miguelito y Colón.
- Ley nº 56, de 27 de diciembre de 1995, por la cual se regula la contratación pública y se dictan otras disposiciones.
- Otras normas reglamentarias que se dicten al efecto y las estipulaciones del pliego de concesión.

Asimismo, son de aplicación las normas legales indicadas en el **Anexo nº 5 del pliego**, relativas a la operación de los rellenos sanitarios y a normas técnicas de seguimiento, cuyo análisis del cumplimiento por parte del operador se efectúa a lo largo del presente informe.

- Decreto nº 275 de 2004: Normas Sanitarias de los rellenos sanitarios con capacidad mayor o igual a trescientas toneladas métricas por día, de residuos sólidos no peligrosos.

  Cabe destacar que en relación al ámbito de gestión en su artículo 2 **se le entrega competencia al MINSA para otorgar los permisos relacionados con los rellenos sanitarios**: *"El Ministerio de Salud, a través de los centros de salud y la Dirección General de Salud Pública otorgara los permisos de construcción, sanitario de operación, clausura y pos clausura de los rellenos sanitarios mecanizados."*

- Decreto nº 156 de 2004: Normas sanitarias para la aprobación de proyectos para la construcción y operación de rellenos sanitarios de seguridad y dicta otras disposiciones.
- DGNTI-COPANIT 35-2000: Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas.
- DGNTI-COPANIT 39-2000: Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.

- DGNTI-COPANIT 24-99: Reutilización de las aguas residuales tratadas.

- RESOLUCIÓN AG-0466-2002: Requisitos para las solicitudes de permisos o concesiones para descargas de aguas usadas o residuales.

- DGNTI-COPANIT 47-2000: Usos y disposición final de lodos.

- Resolución AG-0466-2002: Requisitos para las solicitudes de permisos o concesiones para descargas de aguas usadas o residuales.

- Proyecto de Ley: Disposiciones sobre el servicio de aseo y el marco legal e institucional para la gestión integral de los residuos y se dictas otras disposiciones.
  (Esta norma no se debería haber incluido entre las aplicables, toda vez que al ser un Proyecto de Ley, no forma parte del ordenamiento jurídico panameño).

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Protocolo de Kyoto), Acuerdos de Marrakech, decisiones, directrices, modalidades y procedimientos pertinentes de conformidad, en sus versiones modificadas, aplicables tanto, para Proyectos de MDL de biogás y de gases en vertedero.

En el contrato nº 489-2008, de 14 de febrero de 2008, que otorga la concesión del RSCP, expresamente se incluye en la cláusula 30ª, que el contrato se regirá e interpretará exclusivamente de conformidad con las Leyes de la República de Panamá, en especial por la **Ley nº 106 de 8 de octubre de 1973 sobre Régimen Municipal** y por la **Ley nº 56 de 27 de diciembre de 1995 de contratos públicos.** Como ya se ha comentado, el contrato **tiene un defecto formal** en esta cláusula, puesto que la legislación de contratación pública de aplicación es el **Texto Único de la Ley nº 22 de 27 de junio de 2006**.

Igualmente deberá cumplirse, en su caso, las disposiciones de la **Ley nº 38 de 2000** que aprueba el Estatuto Orgánico de la Procuraduría de la Administración, **regula el Procedimiento Administrativo General** y dicta disposiciones especiales.

El operador se obliga a cumplir fielmente con todas las leyes, decretos, ordenanzas provinciales, acuerdos municipales, disposiciones legales vigentes y asumir todos los gastos que éstas establezcan, sin ningún costo adicional para el municipio de Panamá (actualmente AAUD). Además, la operación debe cumplir con todos los requerimientos que establezca el ANAM (Autoridad Nacional del Ambiente, desde 2015 el Ministerio del Ambiente). No se menciona regulación y control alguno del MINSA, que es del que depende la AAUD actualmente, pero sí se hace referencia a las regulaciones en materia de salud y seguridad ocupacional. En caso de incumplimiento se deberá notificar a las 24 horas del conocimiento del suceso.

A continuación, se resumen las principales disposiciones relevantes para el diagnóstico de la gestión del RSCP:

5.3.3.1 Constitución Política de la República de Panamá (1972)

Es la **norma suprema y fundamental** sobre la que se configura el ordenamiento jurídico en Panamá. Por lo tanto, la base de la política ambiental de la República de Panamá es la Constitución. En el artículo 5 se establece la división política del Estado panameño, que está formada por Provincias, éstas a su vez por Distritos y los Distritos en Corregimientos.

Su texto original fue aprobado el 11 de octubre de 1972 por la Asamblea Nacional de Representantes de Corregimientos. Ha sido reformada en 1978, en 1983 y por los actos legislativos nº 1 de 1993, nº 2 de 1994 y nº 1 de 2004. Por tanto, la versión vigente actualmente es de fecha 8 de noviembre de 2004.

En lo que respecta al régimen municipal, el artículo 232 prevé que el municipio es una organización política autónoma, que responde esencialmente al carácter administrativo del gobierno local. Por consiguiente, dentro de este régimen administrativo la Constitución establece el **principio de descentralización** en el artículo 233.

Sin embargo, en el artículo 236 se prevé que el **Estado complementará la gestión municipal**, cuando ésta sea insuficiente, en casos de epidemia, grave alteración del orden público u otros motivos de interés general, en la forma que determine la Ley.

El artículo 247 además faculta a los municipios a **crear empresas municipales o mixtas** para la explotación de bienes o servicios.

Desde la perspectiva del ámbito de aplicación específico de residuos, dentro de la Constitución se encuentran enunciados una serie de principios del sistema ambiental y de salud de los habitantes de Panamá. Estos principios constitucionales son, en última instancia, los inspiradores del actual sistema de gestión de residuos sólidos. Por ello, con lo que respecta al ámbito de la gestión y tratamiento de residuos cabe identificar como de relevancia, los siguientes preceptos de la norma constitucional:

Dentro del capítulo 6º respecto de la **protección de la salud, seguridad y asistencia social** (artículos 109 a 117), se consideran de relevancia:

El **artículo 109** de la Constitución atribuye al Estado la obligación de velar por la salud de la población de Panamá. Asimismo, otorga al individuo el derecho a proteger, conservar y restituir su salud y la obligación de conservarla, haciendo hincapié en el deber compartido junto con el Estado por parte de la población de **prevenir la contaminación ambiental**.

Por su parte el **artículo 110** otorga al Estado la función de prevención, curación y rehabilitación. Ello se concreta en la atribución de un papel protagonista en la adopción de medidas de saneamiento ambiental, en garantizar el acceso al agua potable, y en la adopción de medidas de inmunización y tratamiento y su provisión a toda la población.

Por otro lado, dentro del capítulo 7º se regula la **ecología social** (**artículo 118 a 121**), en donde se destacan los siguientes preceptos:

El **artículo 118** de la Constitución de Panamá reconoce el deber fundamental del Estado de garantizar "*que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación […]*". Por tanto, es un derecho fundamental de la población panameña. Igualmente el artículo 119 indica que "*el Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas*".

La Constitución Política de la República de Panamá, también alude en diversos artículos, al **sistema de concesión administrativa**.

En este sentido, el **artículo 259**, establece "Las concesiones para la explotación del suelo, del subsuelo, de los bosques y para la utilización de agua, de medios de comunicación o transporte y de otras empresas de servicio público, se inspirarán en el bienestar social y el interés público."

Asimismo, el **artículo 184** apartado 10, le encomienda al Presidente de la República la facultad de dirigir, reglamentar e inspeccionar los servicios establecidos en la misma, y por ende, el sistema de concesiones.

5.3.3.2 Ley nº 41 de 1 de julio de 1998 General de Ambiente

La Ley General del Ambiente tal y como se refleja en el artículo 1 tiene como objeto y alcance, el establecimiento de los **principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente** promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Adicionalmente ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en Panamá.

El **artículo 2** incluye un listado de definiciones respecto de los términos de mayor relevancia para el desarrollo e implementación ambiental. En el marco de un relleno sanitario, cabe destacar los siguientes términos:

- **Concesión de administración**; Contrato mediante el cual se otorga a una persona natural o jurídica la facultad de realizar actividades de manejo, conservación, protección y desarrollo de un área protegida, en forma autónoma.
- **Concesión de servicios**; Contrato mediante el cual se otorga a una persona natural o jurídica la facultad de prestar cualquier tipo de servicio dentro de un área protegida.
- **Desecho o residuo**; Material generado o remanente de los procesos productivos o de consumo que no es utilizable.
- **Desecho peligroso**; Desecho o residuo que afecta la salud humana, incluyendo los calificados como peligrosos en los convenios internacionales ratificados por la República de Panamá o en leyes o normas especiales.
- **Tasa por descarga de desechos**; se definen como los pagos obligatorios por descargar desechos sólidos o líquidos en sistemas o sitios de tratamiento (sin hacerse referencia expresa a la disposición final).
- **Tasas al usuario**; se definen como los pagos obligatorios efectuados por el usuario de recursos naturales, infraestructuras o servicios públicos, con el fin de incorporar los costos ambientales, ya sean de reposición o de agotamiento por el uso de dichos recursos.

A continuación, los siguientes preceptos, definen las estrategias, principios y lineamientos que debe configurar la política general del ambiente en la República de Panamá.

El **artículo 58** establece que es deber del Estado a través de la autoridad competente, regular y controlar el manejo diferenciado de los desechos domésticos, industriales y peligrosos, en todas sus etapas, comprendiendo, entre éstas, las de generación, recolección, transporte, reciclaje y disposición final.

En este sentido, y para generar eficiencias dentro del sistema de residuos en el país, la autoridad competente podrá adjudicar, por medio de contrato, a los municipios, gobiernos provinciales, patronatos, fundaciones y

empresas privadas, el manejo y disposición de las sustancias potencialmente peligrosas, de acuerdo con estudios previos.

Como se ha podido comprobar, la Ley nº 41 de 1998 **se incluye expresamente en el Anexo 5 del pliego de concesión.** En particular, en lo relacionado con la operación del RSCP, afectan aquellas disposiciones que establecen los requisitos para las solicitudes de permisos o concesiones para descargas de aguas usadas o residuales y del proceso de evaluación de impacto ambiental.

5.3.3.3 Ley nº 106 de 8 de octubre de 1973 sobre Régimen Municipal

En su **artículo 1** se establece que el Municipio es la organización política autónoma de la comunidad establecida en un Distrito.

La Ley nº 106 sobre el régimen municipal, fue modificada por la Ley nº 52 de 1984 agregando al **artículo 17**, la **competencias exclusiva al Consejo Municipal de establecer y reglamentar el servicio de aseo** urbano y domiciliario de sus poblaciones, y procurar los medios para el aprovechamiento de los desechos y residuos.

Además establece que el tesoro municipal está compuesto por las tasas por el uso de sus bienes o servicios y regula las actividades gravables por los Municipios con impuestos y contribuciones.

Por otra parte es importante destacar la regulación de los **Servicios de Utilidad Pública** a través de esta Ley. De este modo, los Municipios podrán prestar servicios de utilidad pública por medio de departamentos, empresas municipales o empresas mixtas.

La concesión de servicio público municipal deberá ser decretado por el Concejo mediante acuerdo adoptado por el voto favorable de la mayoría absoluta de sus miembros y ajustándose a las normas reguladas en la Ley.

5.3.3.4 Código Fiscal de la República de Panamá

El sistema tributario de Panamá se remonta desde el inicio de la República cuando fue elaborado el Código Fiscal por la Comisión Codificadora y aprobada por la Asamblea Nacional en 1916. Hasta 1956, sufrió modificaciones a su articulado por numerosas leyes y finalmente fue derogado mediante la **Ley nº 8 de 1956 que adoptó un nuevo Código Fiscal.**

Aproximadamente un año antes de la celebración del acto público de Precalificación de la licitación pública, a través de la La **Ley nº 6 de 2005,** se implementa un programa de equidad fiscal, lo que hace que esta Ley ya fuese también inicialmente aplicable.

Posteriormente, en septiembre de 2009 se promulga la **Ley nº 49** y en marzo de 2010 **la Ley nº 8** por las cuales se modifica el Código fiscal y en la segunda además se crea el Tribunal Administrativo Tributario.

En conclusión, como es lógico, todas las normas fiscales y tributarias son de obligatorio cumplimiento tanto por el administrador como para el concesionario del RSCP.

5.3.3.5 *Ley nº 41, de 27 de agosto de 1999, por la cual se transfieren los servicios relacionados con el aseo urbano y domiciliario en la región metropolitana a los municipios de Panamá, San Miguelito y Colón y Ley nº 51, de 29 de septiembre de 2010, que crea la AAUD*

Como se ha comentado en el apartado de antecedentes de la concesión, la Ley nº 41 de 27 de agosto de 1999 por la que se transfiere las competencias a los municipios para prestar sus servicios de aseo urbano se encuentra derogada, a raíz de la aparición de la Ley nº 51 de 29 de septiembre de 2010 que crea la AAUD. Se convierte en responsable de prestar los servicios de administración, dirección, planificación, operación, explotación, aprovechamiento, investigación, inspección y fiscalización de los servicios relacionados con el aseo urbano, comercial y domiciliario y de los rellenos sanitarios.

En el **artículo 5** se establece que **la propiedad o titularidad de los residuos sólidos recolectados será de los concesionarios o contratistas del servicio de recolección y disposición final de los residuos sólidos hasta el cumplimiento de la vigencia de dichas concesiones**. **Por tanto, se puede observar como la propia Ley nº 51 de creación de la AAUD, contempla expresamente el sistema de concesión para el sector de residuos.**

El Decreto Ejecutivo nº 1445 de 2011 reglamenta la Ley nº 51 de 2010. Como disposiciones relevantes relacionadas con la operación del servicio de aseo, cabe destacar el capítulo IV donde se regula el permiso de operación, otorgado por la AAUD con obligación de renovación anual y en el capítulo V, relativa al régimen y obligaciones aplicables a los operadores.

En virtud de lo anterior, se debe entender que, con independencia del mecanismo de gestión por el que se presten estos servicios, ya sea mediante la prestación directa o mediante otros sistemas tales como el de la concesión, el control y fiscalización de la concesión le corresponde a la Administración.

5.3.3.6 *Ley nº 56, de 27 de diciembre de 1995, por la cual se regula la contratación pública y se dictan otras disposiciones*

Según se establece en la documentación que rige la licitación y el propio contrato, **la Ley contractual de aplicación para la operación del RSCP sería la Ley nº 56, de 27 de diciembre de 1995**.

No obstante, respecto a cualquier incidencia que se produzca durante el periodo de vigencia del contrato de concesión que nos ocupa, se puede plantear la cuestión de determinar cuál es la normativa aplicable tras la aprobación del Texto Único que regula la contratación pública, aprobado mediante la Ley nº 22 de 27 de junio de 2006, la cual subroga la Ley nº 56 de 27 de diciembre de 1995.

En este sentido se debe acudir a lo preceptuado en el **Decreto Ejecutivo nº 366 de 28 de diciembre de 2006**, que la reglamenta y que regula en su artículo 375 los efectos de las leyes en el tiempo. De acuerdo al mismo, es procedente invocar la aplicación de la Ley nº 56 de 1995, exclusivamente en los casos de procedimientos de selección de contratistas que a 28 de diciembre de 2006, se encontraban en etapa de los actos preparatorios, sin que la adjudicación se hubiera perfeccionado. **En este caso, los procedimientos de selección se regirán por la Ley vigente al tiempo de su convocatoria.**

Como matización a este precepto, la Dirección General de Contrataciones Públicas emitió la Circular nº DGCP-DJ-03-2008.

En ella se indica que los procedimientos de selección de contratistas y los contratos válidamente celebrados al 27 de diciembre de 2006, su elaboración y perfeccionamiento deben responder a la regulación de la Ley nº 56 de 1995, por ser la vigente al momento de las respectivas celebraciones.

Cuestión distinta es en relación a los procedimientos administrativos o las acciones que se interpongan o ejerzan, es decir a efectos procesales, ya que las acciones por razón de contrataciones válidamente celebradas bajo la Ley nº 56 de 1995, a partir de 28 de diciembre de 2006, éstas deberán tramitarse de acuerdo a lo establecido por la nueva Ley de contratación pública, la Ley nº 22 de 2006.

En este caso, la primera convocatoria de licitación se inicia el 31 de enero de 2006. Sin embargo, como se contempla en los antecedentes del desarrollo del procedimiento de selección del contratista, la licitación quedó desierta, **publicándose una segunda y nueva convocatoria el día 2 de enero de 2008**.

Por lo tanto, se debe tener en cuenta que la convocatoria de la licitación que adjudicó la operación del RSCP, no se inicia el 31 de enero de 2006, sino el 2 de enero de 2008 por considerarse la segunda convocatoria una nueva. **Durante el tiempo entre las dos convocatorias tuvo lugar la aprobación de la Ley nº 22 de 2006, por lo que dejó de tener efecto temporal la Ley nº 56 de 1995**.

En conclusión, el procedimiento de selección del contratista y el régimen jurídico de la concesión se debían haber regido por la Ley de contratación del año 2006, Ley vigente en el momento de su convocatoria, teniendo el contrato un vicio formal en este sentido.

NO OBSTANTE, PESE A NO SER DE APLICACIÓN, SE PROCEDE A PRESENTAR EL RÉGIMEN JURÍDICO PRINCIPAL DE LA LEY Nº 56 DE 1995 PARA POSTERIORMENTE PRESENTAR LAS REFORMAS NORMATIVAS QUE INTRODUJO EL TEXTO ÚNICO DE 2006.

El **ámbito de aplicación** de la Ley nº 95 de 1995, conforme al **artículo 1**, son las contrataciones que realicen el Estado, sus entidades autónomas o semiautónomas, para la ejecución de obras públicas, adquisición o arrendamiento de bienes, prestación de servicios, operación o administración de bienes y gestión de funciones administrativas. Adicionalmente, los distintos tipos de contratos definidos son el de obras, el de servicios y el de suministro.

Por lo tanto, se puede extraer que las concesiones no tienen un papel relevante y distinguido en la Ley, al no definirse de manera diferenciada sus características.

Los **principios** que rigen en las actuaciones contractuales de las entidades públicas en la Ley son los de transparencia, economía y responsabilidad.

En atención a este último principio de **responsabilidad**, los servidores públicos están obligados a procurar el cumplimiento de los fines de la contratación, vigilar la correcta ejecución del objeto del contrato y a proteger los derechos de la entidad licitante, sin perjuicio de los intereses legítimos de los contratistas y terceros.

Por lo tanto, como se puede observar se prevé el control y fiscalización por parte de las entidades contratantes de una forma generalista. La Ley, en lo que respecta a concesiones, debería reflejar más claramente los métodos detallados para ejercer estas funciones y con ello asegurar el cumplimiento del contrato.

En lo que respecta a los **derechos y obligaciones de las partes**, el **artículo 9** establece las que ostentan las **entidades contratantes**, que son las siguientes:

1. Obtener el mayor beneficio para el Estado o los intereses públicos.
2. **Exigir al contratista la ejecución idónea y oportuna del objeto del contrato. Igual exigencia podrá formular al garante de la obligación**.
3. **Revisar periódicamente las obras ejecutadas, servicios prestados, o bienes suministrados, a fin de verificar que éstos cumplan las condiciones de calidad ofrecidas por los contratistas**, debiendo promover las acciones de responsabilidad contra ellos y/o sus garantes, cuando dichas condiciones sean incumplidas, de conformidad con el pliego de cargos.
4. **Exigir que la calidad de los bienes, obras contratadas y servicios adquiridos por las entidades estatales, se ajuste a los requisitos mínimos previstos en las normas técnicas obligatoria**s.
5. **Adoptar las medidas para mantener durante el desarrollo y ejecución del contrato, las condiciones técnicas, económicas y financieras originales prevalecientes al momento de contratar** y de realizar sus modificaciones cuando así estén autorizadas por la Ley o el contrato, de acuerdo con el pliego de cargos.
6. Proceder oportunamente, de manera que actuaciones imputables a las entidades no causen una mayor onerosidad en el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista, estando obligadas a corregir, en el menor tiempo posible, los desajustes que pudieran presentarse, acordando los mecanismos y procedimientos pertinentes para prevenir o solucionar, rápida y eficazmente, las diferencias o situaciones litigiosas que llegaren a presentarse, de conformidad con el pliego de cargos.
7. **Efectuar los pagos dentro del término previsto en el Artículo 80, reconociendo y pagando los intereses moratorios, a partir de los 90 días contados a partir de la presentación de la cuenta completa**, en base a la tasa dispuesta en el artículo 1072 a) del Código Fiscal, cuando ocurra, retraso imputable la entidad contratante.
8. Solicitar la actualización o revisión de los precios y los períodos de ejecución, cuando se produzcan fenómenos extraordinarios e imprevistos que alteren sustancialmente el contrato, de conformidad con el procedimiento previsto en el pliego de cargos.
9. Adelantar las acciones conducentes a obtener la indemnización de los daños que sufran en el desarrollo o con ocasión del contrato celebrado.
   Igualmente, tienen competencia y personería jurídica para promover las acciones y ser parte en procesos relacionados con el cumplimiento, interpretación, ejecución o terminación del contrato.
10. Sin perjuicio de la ejecución de la garantía, repetir contra los servidores públicos, contra el contratista o los terceros responsables, según sea el caso, por las indemnizaciones que deban pagar como consecuencia de la actividad contractual.
11. Gestionar el reconocimiento y cobro de las sanciones pecuniarias y garantías a que hubiere lugar.

De este listado, de nuevo, se puede concluir que en los puntos 2, 3 y 4 se prevé una fiscalización y un control del contrato de manera amplia. Asimismo, en el punto 5 se prevé la prerrogativa de la Administración de mantener el equilibrio tanto técnico como económico del contrato y de efectuar eventuales modificaciones.

Por otro lado, en el **artículo 11** se establecen los derechos y obligaciones de la contraparte, los **contratistas**, que se exponen a continuación:

1. Recibir oportunamente el pago pactado.
2. Colaborar con la entidad contratante, en lo necesario, para que el objeto del contrato se cumpla y éste sea de la mejor calidad. **Acatar las órdenes que durante el desarrollo del contrato le sean impartidas** y, manera general, actuar con lealtad y buena fe en las distintas etapas contractuales, evitando las dilaciones que puedan presentarse.
3. **Garantizar la calidad de las obras realizadas, bienes y servicios contratados**, respondiendo por ello, de acuerdo con lo pactado.
4. Las autoridades no podrán condicionar la participación en actos públicos de contratación pública, ni la adjudicación adición o modificación de contratos, como tampoco la cancelación de las sumas adeudadas al contratista, a la renuncia, desistimiento o abandono de peticiones, acciones, demandas y reclamaciones por parte de éste.
5. **Los contratistas serán legalmente responsables cuando formulen propuestas en que se fijen condiciones económicas y de contratación artificialmente subvaluadas, con el propósito de obtener la adjudicación del contrato**.
6. Los contratistas serán legalmente responsables por haber ocultado, al contratar, inhabilidades, incompatibilidades o prohibiciones, o por haber suministrado información falsa.
7. Los contratistas serán responsables y la entidad velará por la buena calidad del objeto del contrato.

Por otro lado, se debe destacar el **artículo 85** donde se contempla una **clausula penal y de incentivos** en caso de que se retrase la entrega de las obras o cuando se produzca un cumplimiento anticipado del contrato respectivamente.

A pesar de no referirse a los contratos de concesión de servicios públicos en el ámbito de aplicación de la Ley y de forma general a lo largo de la misma, dichos contratos se contemplan expresamente en el **artículo 19** en la regulación del **equilibrio contractual**. En él se dispone que en los contratos de duración prolongada, tales como los de concesión de servicios públicos, se podrán pactar cláusulas y condiciones encaminadas a mantener, durante la vigencia del contrato, el equilibrio contractual existente al momento de celebrar el contrato de que se trate, con finalidad de que, si tales condiciones se quiebran o rompen por causas extraordinarias e imprevisibles, éste se pueda modificar para mantener tal equilibrio.

Las partes podrán suscribir los acuerdos y pactos que resulten necesarios para restablecer el equilibrio contractual, incluyendo montos**,** condiciones, forma de pago de gastos adicionales, reconocimiento de costos financieros e intereses, si a ello hubiere lugar, en la forma prevista en la modificación del contrato, cuyo pago adicional, si lo hubiere, se realizará en la forma prevista en el contrato modificado y de acuerdo con las disposiciones sobre erogaciones previstas en el Presupuesto General del Estado, de la vigencia en que se deba hacer dicha erogación.

Es necesario subrayar que los contratos públicos que celebren las entidades públicas se regirán por las disposiciones de la Ley, y lo que en ella no se disponga expresamente, por las disposiciones del Código Civil o del Código de Comercio, compatibles con las finalidades de la contratación pública.

Conforme al **artículo 70** para el cumplimiento de los fines de la contratación, la **entidad contratante tiene adicionalmente las siguientes potestades o prerrogativas**:

1. **Ejercer la dirección general, la responsabilidad del control y la vigilancia de la ejecución del contrato, con el fin de evitar la paralización o la afectación grave de los servicios públicos a su cargo y asegurar la inmediata, continua y adecuada prestación**.
2. **Pactar las cláusulas excepcionales al derecho común de terminación, interpretación y modificación unilateral del contrato**.
3. **Resolver administrativamente el contrato por las causas establecidas en la ley, observando las formalidades en ella previstas, referentes al reconocimiento y pago de las compensaciones e indemnizaciones a que tengan derecho las personas objeto de tales medidas**.

Aparte de poder **modificar los contratos de mutuo acuerdo entre las partes**, conforme a la autonomía de la voluntad, la normativa de contratación en el **artículo 71** permite la **modificación unilateral del contrato** en el siguiente caso: si durante la ejecución del contrato, para evitar la paralización o afectación grave del servicio público que se deba satisfacer con él, fuere necesario introducir variaciones en el contrato y previamente las partes no lleguen al acuerdo respectivo, **la entidad licitante mediante acto administrativo, debidamente motivado la modificará mediante la supresión o adición de obras, trabajos, suministros o servicios necesarios**.

Adicionalmente, **cuando el interés público haga indispensable la incorporación de modificaciones en los contratos administrativos**, se observarán las siguientes reglas del **artículo 76**:

1. No podrán modificarse la clase y objeto del contrato.
2. Los nuevos costos requerirán las autorizaciones o aprobaciones de acuerdo con su cuantía.
3. Las modificaciones que se realicen al contrato principal formarán parte de éste, considerándose el contrato original y sus modificaciones como una sola relación contractual, para todos los efectos legales.
4. El contratista tiene la obligación de continuar la obra.
5. Las demás condiciones que fije el órgano ejecutivo por conducto del Ministerio de Economía y Finanzas.
6. Se podrá revisar el precio unitario de un renglón o el valor total del contrato, si las modificaciones alteran en un veinticinco por ciento (25%), o más, las cantidades del renglón o el valor total o inicial del contrato, respectivamente.

La finalización de un contrato puede sobrevenir como consecuencia de una resolución administrativa del mismo. El **artículo 104** contempla las siguientes **causas** por ministerio de ley, además de las que se contemplen expresamente en el propio contrato:

1. El incumplimiento de las cláusulas pactadas.
2. La muerte del contratista, en los casos en que deba producir la extinción del contrato conforme a las reglas del Código Civil, si no se ha previsto que puede continuar con los sucesores del contratista, cuando sea una persona natural.
3. La quiebra o el concurso de acreedores del contratista, o por encontrarse éste en estado de suspensión o cesación de pagos, sin que se haya producido la declaratoria de quiebra correspondiente.
4. La incapacidad física permanente del contratista, certificado por médico idóneo, que le imposibilite la realización de la obra, si fuera persona natural.
5. La disolución del contratista, cuando se trate de persona jurídica, o de alguna de las sociedades que integran un consorcio o asociación accidental, salvo que los demás miembros del consorcio o asociación puedan cumplir el contrato.

La resolución administrativa del contrato, como consecuencia del **incumplimiento de las obligaciones del contratista deberá efectuarse por medio de acto administrativo debidamente motivado**.

La entidad contratante notificará a la fiadora el incumplimiento del contratista, la que dispondrá de un término de 30 días calendario, siguientes a la notificación de incumplimiento, para ejercer la opción de pagar el importe de la fianza, o de sustituir al contratista en todos sus derechos y obligaciones, siempre que quien vaya a continuarlo, por cuenta de la fiadora y a cuenta y riesgo de ésta, tenga la capacidad técnica y financiera, a juicio de la entidad contratante. En estos casos, el contratista se hará merecedor a las sanciones e inhabilitaciones previstas en el artículo 12 de la Ley nº 56 de 27 de diciembre de 1995, sin perjuicio de la responsabilidad civil correspondiente derivada del incumplimiento contractual. **La entidad contratante ejecutará la fianza de cumplimiento consignada, previo cumplimiento de las formalidades de rigor**.

Adicionalmente, el **procedimiento para la resolución administrativa** del contrato se ajustará a lo establecido en el párrafo anterior, con sujeción a las siguientes reglas, que se adaptan en el propio pliego de cargos del contrato para la operación del RSCP:

1. Cuando exista alguna causa para la resolución administrativa del contrato, la entidad pública adelantará las diligencias de investigación y ordenará la realización de las actuaciones que conduzcan al esclarecimiento de los hechos, que pudiesen comprobar o acreditar la causal correspondiente.
   No obstante, cuando sea factible, la entidad contratante podrá otorgarle al contratista un plazo para que corrija los hechos que determinaron el inicio del procedimiento.
2. Si la entidad licitante considera resolver administrativamente el contrato, se lo notificará personalmente al afectado o a su representante, señalándole las razones de su decisión y concediéndole un término de cinco (5) días hábiles, para que conteste y, a la vez, presente las pruebas que considere pertinentes.
3. Recibida por el funcionario la contestación, éste deberá resolver haciendo una exposición de los hechos comprobados, de las pruebas relativas a la responsabilidad de la parte, o de la exoneración de responsabilidad en su caso, y de las disposiciones legales infringidas, resolución que deberá ser comunicada personalmente. Las resoluciones siempre serán motivadas.
4. Contra la resolución administrativa, no cabe ningún recurso y agotará la vía gubernativa.
5. Las decisiones serán recurribles, en todo caso, ante la jurisdicción contencioso administrativa, a instancia del afectado, de conformidad con las disposiciones de la Ley 135 de 1943, modificada por la Ley 33 de 1946 y por el Código Judicial.
6. La decisión que ordena la resolución administrativa del contrato, sólo podrá ejecutarse cuando se encuentre ejecutoriada (cuando ya no admite recurso).
7. Se remitirá, a la Dirección de Contrataciones Públicas del Ministerio de Economía y Finanzas, copia autenticada de la resolución administrativa del contrato, a los dos (2) días calendario a partir de la fecha en que la resolución se encuentre ejecutoriada, para los efectos de lo que dispone la ley.
8. Las lagunas que se presenten en este procedimiento se suplirán con las disposiciones pertinentes del procedimiento fiscal del Código Fiscal o, en su defecto, del procedimiento civil del Libro II del Código Judicial.

Adicionalmente, se prevé en el **artículo 72** la **terminación unilateral del contrato**, sin perjuicio de la resolución administrativa del contrato. Deberá realizarse en acto administrativo debidamente motivado, **cuando circunstancias de interés público debidamente comprobadas lo requieran**, en cuyo caso el contratista deberá ser indemnizado por razón de los perjuicios causados con motivo de la terminación unilateral por la entidad

contratante. Para esta terminación excepcional del contrato, **se requerirá concepto favorable del Consejo de Gabinete.**

Por último, merece la pena destacar que la **interpretación y ejecución** del contrato se realizará de conformidad con las leyes panameñas y las **controversias** que se susciten con ocasión de la interpretación, ejecución o terminación de los contratos serán de competencia de la Sala Tercera de la Corte Suprema de Justicia. Además, **serán susceptibles de arbitraje las controversias relacionadas con el objeto, la aplicación, ejecución o interpretación, validez, cumplimiento o terminación del contrato, de conformidad con las normas de procedimiento contempladas en el Código Judicial, y con sujeción a lo previsto en la Constitución Política.**

La Ley de contratación pública nº 56 de 1995 fue **desarrollada** a través del Decreto Ejecutivo nº 18, de 25 de enero de 1996, por el cual se reglamenta la Ley nº 56 de 27 de diciembre, desarrollando los siguientes procedimientos: contratos menores, solicitudes de precios, concursos, licitaciones públicas y contrataciones directas.

Adicionalmente, la Ley de contratación pública de 1995 sufrió las siguientes **modificaciones**:

- Decreto Ejecutivo nº 19 de 25 de enero de 1996, por el cual se reglamenta el artículo 16, del Capítulo III de la Ley nº 56 de 27 de diciembre de 1995, donde se establece el principio de transparencia dentro del régimen de contratación pública.

- Decreto Ley nº 7 de 02 de julio de 1997, por el cual se crea el Consejo Económico Nacional y se modifican algunas disposiciones de la Ley nº 56 de 27 de diciembre.

- Ley nº 4 de 13 de enero de 1998, por la cual se modifican y derogan disposiciones de la Ley 56 de 1995.

5.3.4 MARCO NORMATIVO APLICABLE A LA CONCESIÓN

5.3.4.1 Ley de contratación aplicable: Texto Único de la Ley nº 22 de 27 de junio de 2006, que regula la contratación pública

Como se ha concluido anteriormente, el procedimiento de selección del contratista y el régimen jurídico de la concesión se debían haber regido por la nueva Ley de contratación del año 2006, Ley vigente en el momento de su convocatoria, teniendo el contrato un vicio formal en este sentido.

Retrocediendo al momento de la promulgación de la **Ley nº 56 de 1995,** se introdujo la descentralización del sistema de contratación pública, permitiendo a las diferentes instituciones programar y realizar sus contrataciones con relativa independencia.

Sin embargo, tal y como expone el informe sobre la contratación pública en Panamá elaborado por la Agencia Andaluza de Promoción Exterior (febrero de 2010), esta descentralización del sistema no vino acompañada de una debida coordinación entre el Ministerio de Economía y Finanzas y las diferentes instituciones lo que generó, durante el periodo de aplicación, falta de uniformidad en diferentes materias. La dispersión de disposiciones contenidas en diferentes instrumentos legales dificultaba su apropiada aplicación y generaba incertidumbres,

vacíos o superposiciones jurídicas y comerciales en materia de contratación pública que daban pie a ineficiencias y a corrupción especialmente cuando se contrataba de forma directa.

Por lo tanto, era necesaria una agrupación sistemática y ordenada como la incorporación de procedimientos rápidos, claros y eficaces, que mantuviesen un control riguroso sobre las contrataciones e incentivaran la participación de las empresas en los proyectos públicos.

En este contexto, se aprueba la **nueva Ley de Contrataciones públicas**, la **Ley nº 22 de 27 de junio de 2006,** que entró en vigencia el 28 de diciembre de dicho año y por lo tanto, normativa aplicable al contrato de concesión nº 489/2008 al haberse publicado la segunda convocatoria de licitación con posterioridad.

Las principales novedades en relación a la anterior Ley de 1995, recalcándose que el expediente de contratación debía haberlas introducido, son las siguientes:

- Cambios en la denominación de los procedimientos: la licitación por precio pasa a denominarse licitación pública, la licitación con comisión evaluadora evoluciona hacia licitación por mejor valor y remate público a subasta de bienes públicos. Además, se establecen dos nuevos procedimientos de selección de contratista, la subasta en reversa y los convenios marco.
- Fortalecimiento institucional: la creación de la Dirección General de Contrataciones Públicas como una entidad autónoma con la facultad de regular, interpretar, fiscalizar y asesorar la selección de contratistas y la creación del Tribunal Administrativo de Contrataciones Públicas.
- Incorporación y regulación del sistema electrónico de contrataciones públicas "PanamaCompra" con el consiguiente acceso gratuito a pliegos a través del portal electrónico.
- Creación del Catálogo Electrónico de Bienes y Servicios, una vitrina virtual que contiene todos los productos que utilizan las entidades de forma masiva y cotidiana.
- La posibilidad de adjudicar con la presentación de una única propuesta.
- La reducción de casos que posibilitan la contratación directa.
- La eliminación progresiva de procedimientos especiales.

Entrando a analizar en detalle la Ley, y en especial las mismas cuestiones tratadas con anterioridad en Ley de 1995, en primer lugar, se debe destacar que, si bien, tanto en el Texto Único de la Ley 22 de 27 de junio de 2006 sobre la contratación pública, como en el Decreto Ejecutivo nº366 de 28 de diciembre de 2006 que la reglamenta, menciona en repetidas ocasiones el término "*contrato de concesión"*, lo cierto es que no existe una definición específica sobre este concepto. De esta forma en el glosario descrito en el artículo 2 del Texto Único define los contratos de obras, prestación de servicios, suministro, llave en mano y público.

En este sentido parece que la figura de la concesión debería incluirse dentro de alguna de las anteriores tipologías contractuales. En cualquier caso, en su artículo 1, sí que están **dentro de su ámbito de aplicación** "*la operación o administración de bienes* y *las concesiones o cualquier otro contrato no regulado por ley especial*".

De esta forma no se albergan dudas respecto de la evolución en la normativa, de la figura concesional, como una figura reconocida y de relevancia en la legislación de Panamá, a pesar **no definirse un procedimiento exclusivo para la contratación de concesiones**, aunque si se configuran algunos criterios interpretativos a través de los que se permite identificar de entre todas las fórmulas existentes, las susceptibles para la contratación de concesiones.

Los **principios** clave que rigen en las actuaciones contractuales de las entidades públicas en la Ley son los mismos que en la de 1995, transparencia, economía y responsabilidad y se añaden los de eficiencia, eficacia, transparencia, debido proceso y publicidad.

Específicamente en el artículo 44 se prevé dentro de los procedimientos de selección de contratistas, la contratación de concesiones, pero no como un procedimiento específico. A este respecto se dispone que cuando el procedimiento de selección sea por mejor valor, las entidades contratantes definirán en el respectivo pliego de cargos los rangos y porcentajes de los aspectos a evaluar.

En base a lo expuesto, se evidencia que la normativa panameña actual no define un procedimiento exclusivo para la contratación de concesiones, si bien de la interpretación del contenido del artículo 44, puede intuirse que es preferible adjudicar este tipo de contratos a través de procesos de *Licitación por mejor valor*.

Sin embargo, al igual que en la Ley de 1995, no se definen de manera diferenciada las características de un contrato de concesión. Igualmente, en su articulado se enumeran los **derechos y obligaciones** que, de manera general, debe asumir cada una de las partes en los contratos públicos y por tanto son de aplicación directa respecto al contrato de concesión.

Estos **derechos y obligaciones de las partes**, en la nueva Ley pasan a regularse de forma separada en distintos artículos.

Los derechos de la Administración ya venían contemplados en la anterior Ley:

- Exigir al contratista y al garante de la obligación, según el caso, la ejecución idónea y oportuna del objeto del contrato.
- Repetir contra el contratista o los terceros responsables, según sea el caso, por las indemnizaciones que deban pagar como consecuencia del incumplimiento del contrato o su ejecución, sin perjuicio de la ejecución de la garantía.

Adicionalmente, se añade una disposición aplicable específicamente a los contrato de concesión, el derecho a realizar inspecciones sobre las áreas, los bienes o los servicios objeto del contrato, a fin de verificar el cumplimiento de las obligaciones adquiridas por los concesionarios.

Respecto a las obligaciones, se transcriben las existentes en la Ley anterior y se añaden nuevas adicionales, destacándose, el que deben cumplir con las obligaciones que contractualmente les correspondan, de forma que el contratista pueda ejecutar oportunamente lo previsto en el contrato y en el pliego.

Finalmente y como obligación de cierre para la administración está aquella de vigilancia del cumplimiento del contrato, que se complementa también con un **deber de denuncia respecto de todas aquellas contrataciones públicas que lesionen el interés de la nación**.

En cuanto a los derechos y obligaciones de los contratistas, en su mayoría, estaban ya contemplados en la Ley de 1995.

Respecto a los **derechos** además de *recibir los pagos dentro del término previsto en el pliego y en el contrato*, se añade que los mismos **incluyen los intereses moratorios** en caso de aplicar esta circunstancia.

Adicionalmente, toma también relevancia el hecho de que las entidades les reciban los bienes, los servicios o las obras contratadas y les emitan el documento de recepción en el plazo fijado por la ley.

Desde la perspectiva de las obligaciones del contratista, y tomando como referencia de forma general la principal obligación de las partes consistente en cumplir con el objeto del contrato y sus condiciones dentro de

los términos pactados, se recogen las mismas que en la anterior Ley de 1995 y se añaden dos obligaciones adicionales:

- Permitir el libre acceso a las instalaciones objeto de contratación. Además deberá facilitar los originales de los documentos que se soliciten, incluyendo los libros contables, siempre que estos incidan directamente en la determinación de los pagos que deba realizar.
- Responder exclusivamente por las obligaciones o reclamaciones que surjan de las relaciones contractuales adquiridas dentro del periodo de vigencia contractual, incluyendo las de naturaleza administrativa, civil, comercial, laboral o cualquiera otra que implique algún tipo de responsabilidad en materia de obligaciones.

Las **disposiciones aplicables a los contratos públicos** (artículo 71) y los medios para el cumplimiento del objeto contractual (artículo 72), es decir las **potestades o prerrogativas**, contemplados en el Texto Único de 2006, son exactamente iguales que las previsiones de la Ley de contratación de 1995.

La misma circunstancia ocurre con respecto al mantenimiento del **equilibrio contractual, la modificación y finalización de los contratos**, que en la nueva Ley siguen la literalidad de lo previsto en la anterior normativa, añadiendo en algunos de los artículos nuevos contenidos:

- Equilibrio contractual (artículo 21)

Respecto al equilibrio contractual, se añade que no comprenderá, en ningún caso, la modificación de las cláusulas del contrato celebrado con el Estado para conseguir la equiparación de las condiciones y los términos de la contratación. En consecuencia, queda eliminada toda forma de equiparación para garantizar la competitividad y el desarrollo de obras y actividades, así como la prestación de servicios a través de normas uniformes, claras y transparentes en concordancia con el equilibrio contractual. Adicionalmente, se incluye una cláusula para los contratos de obra, suministro de artículos de construcción o llave en mano.

- Terminación unilateral del contrato (artículo 73)

Respecto a la terminación unilateral, se modifican únicamente los casos en los que se requiera concepto favorable. En la legislación precedente, para todos los contratos era el Consejo de Gabinete, teniendo actualmente la **obligación de informar sólo en contratos que excedan de 3,000,000 de balboas**. Además, se incluye al Consejo Económico Social, cuando excedan de 300,000 balboas y se debe emitir en todos los casos una **resolución motivada por parte de los representantes legales de las entidades contratantes**.

- Reglas para modificaciones (artículo 77)

Las reglas son las mismas que en la anterior normativa de contratación, con la eliminación de la obligación de seguir las demás condiciones que fije el Órgano Ejecutivo por conducto del Ministerio de Hacienda y tesoro.

- Causas de resolución administrativa (artículo 113)

Las causas son las mismas por ministerio de Ley que en la Ley nº 56 de 1995, además de poder pactarse específicamente cualesquiera otras adicionales en el contrato.

- Resolución del contrato por incumplimiento del contratista (artículo 115)

La nueva Ley incorpora como **nuevos contenidos** que para los efectos técnicos y legales se harán extensivas y propias las cláusulas del contrato principal dentro del contrato de la fianza, en lo relativo a la ejecución del contrato. Además, si el fiador ejerce la opción de sustituir al contratista en todos sus derechos y obligaciones, deberá indicarle a la entidad quién continuará la ejecución del contrato a su nombre.

Se incluye **un nuevo plazo**, una vez asumida la sustitución del contratista, ya que la fiadora tendrá un término de treinta días calendario para continuar con la ejecución del contrato y finalizar la obra de conformidad con lo pactado.

Respecto a las **sanciones e inhabilitaciones**, se excluye la posibilidad de imponerlas al contratista en la nueva Ley, en caso de que la resolución del contrato sea por caso fortuito, fuerza mayor o causas no imputables al mismo.

En relación al **procedimiento para llevar a cabo la resolución** contemplado en el artículo 116, se simplifica lo que permite una mayor seguridad jurídica, además de permitirse los recursos en vía gubernativa lo que modifica el régimen de recursos. El procedimiento de la nueva Ley incluye que:

1. Cuando exista alguna causal para la resolución administrativa del contrato, la entidad contratante adelantará las diligencias de investigación y ordenará la realización de las actuaciones que conduzcan al esclarecimiento de los hechos, que pudiesen comprobar o acreditar la causal correspondiente.
   No obstante, cuando sea factible, la entidad contratante podrá otorgarle, al contratista, un plazo para que corrija los hechos que determinaron el inicio del procedimiento.
2. Si la entidad contratante considera resolver administrativamente el contrato, se lo notificará al afectado o a su representante, **señalándole las razones de su decisión** y concediéndole un término de cinco días hábiles, para que conteste y, a la vez, presente las pruebas que considere pertinentes.
3. Debe contener una **exposición de los hechos comprobados**, de las **pruebas relativas a la responsabilidad de la parte**, o de la exoneración de responsabilidad en su caso, y de las disposiciones legales infringidas.
4. Podrá ser **recurrible ante el Tribunal Administrativo de Contrataciones Públicas**, dentro de un plazo de cinco días hábiles, contado a partir de la notificación de la resolución, que se surtirá en el efecto suspensivo, con lo cual se agotará la vía gubernativa.
5. La decisión final, una vez agotada la vía gubernativa, será recurrible ante la jurisdicción contencioso-administrativa, de conformidad con las disposiciones que regulan la materia.
6. **Una vez ejecutoriada la resolución, se remitirá a la Dirección General de Contrataciones Públicas, para los efectos del registro correspondiente**.

Las lagunas que se presenten en este procedimiento se suplirán con las disposiciones pertinentes del procedimiento administrativo de la Ley nº 38 de 2000.

Como avance relevante en la nueva Ley se encuentra la regulación en detalle del **rescate administrativo en contratos de concesión**. Los elementos más relevantes de esta figura son los siguientes:

- La **entidad contratante está facultada, por razones de interés público, para ordenar el rescate administrativo de los bienes y las obras dados en concesión, previa autorización del Consejo de Gabinete.**
- Las **sumas de dinero que el concesionario deba** en concepto de impuestos, tasas, multas, recargos o cualesquiera cuentas pendientes con alguna institución del Estado o el municipio **serán descontadas** por la entidad concedente privativa y automáticamente **del pago por concepto de rescate administrativo que deba recibir el concesionario**.
- En caso de que los bienes que deben revertir a la entidad concedente conforme al respectivo contrato de concesión estén gravados, **la entidad concedente deberá retener de la indemnización o**

compensación por concepto de rescate administrativo que tiene derecho a recibir el concesionario un monto equivalente a las sumas pendientes de pago por las obligaciones garantizadas, según lo certifiquen sus respectivos acreedores, de manera que las garantías correspondientes sean liberadas y la entidad concedente reciba libres de gravámenes los bienes objeto de rescate.

- Los montos de dinero retenidos correspondientes a las obligaciones garantizadas del concesionario serán cancelados directamente a los acreedores hipotecarios, cuando esté en firme la resolución por la cual se aplica la facultad del Estado de declarar el rescate administrativo de la concesión. Cumplidas las retenciones descritas, se hará el pago al concesionario de cualquier remanente de la indemnización. En ningún caso el Estado cancelará montos de obligaciones garantizadas que no puedan ser satisfechos exclusivamente con la indemnización o compensación reconocida al concesionario.

Por otro lado, en la Ley nº 56 de 1995, no se establecía un **plazo máximo de los contratos**. Sin embargo, el Texto Único de 2006 incorpora a través del artículo 82 que las contrataciones con el Estado se otorgarán por un plazo máximo de **20 años** y podrán ser prorrogadas a solicitud del contratista, por un plazo que no exceda el señalado originalmente en el contrato. Para tal efecto se debe solicitar la prórroga un año antes de su vencimiento. En todo caso, y para el contrato de concesión, no será obligatorio para el Estado convenir la prórroga de los contratos de concesión en los mismos términos y condiciones previstos en el contrato original.

Asimismo, merece la pena resaltar la determinación normativa que hace la nueva Ley en relación a la **cláusula penal y de incentivos**. En la Ley de 1995 simplemente se prevé su posibilidad de incorporación, pero en la nueva en el artículo 85 se establecen porcentajes específicos:

- Cláusula penal por retraso en la obra: multa entre el 1% y el 4% dividido entre treinta por cada día calendario de atraso del valor equivalente a la porción dejada de entregar o ejecutar por el contratista.
- Bonificación por el cumplimiento anticipado del contrato: no podrá ser mayor del 10% del monto total del contrato, cuando resulte ventajoso o beneficioso a la entidad contratante.

Si bien no se considera relevante para este análisis, la Ley nº 22 de 2006, desde su publicación ha sufrido **importantes reformas**, como consecuencia de la posterior publicación de otra serie de preceptos legales entre los que destacan los siguientes:

- Ley nº 35 de 2006 de 2 de noviembre que autoriza la acuñación y emisión de monedas fraccionarias de circulación corriente por un valor nominal de hasta doce millones de balboas y dicta otras disposiciones.
- Ley nº2 de 2007 de 1 de octubre que modifica los artículos de la ley 51 de 2005 y dicta otras disposiciones.
- Ley nº 21 de 4 de abril de 2008 sobre equidad fiscal.
- Ley nº 41 de 2008 de 11 de julio de reforma de la ley 22 de 2006 de contratación pública.
- Ley nº 69 de 2009 de 6 de noviembre que prohíbe la equiparación en los contratos y otras modalidades jurídicas en los que el Estado sea parte y reforma disposiciones de contrataciones públicas.
- Ley nº 80 de 2009 de 31 de diciembre que reconoce derechos posesorios y regula la titulación de zonas costeras y el territorio insular con el fin de garantizar su aprovechamiento óptimo y dicta otras disposiciones.
- Ley nº 12 de 2010 de 19 de marzo que modifica y adiciona artículos a la ley 22 de 2006 que regula la contratación pública.

- Ley nº 30 de 2010 de 14 de junio que dicta medidas para promover el desarrollo sostenible de la aviación comercial, reforma normas laborales y penales y adopta disposiciones para posibilitar la ejecución de proyectos de interés nacional.
- Ley nº 66 de 2010 de 26 de octubre que modifica la ley 22 de 2006 de contratación pública.
- Ley nº 48 de 2011 de 10 de mayo que reforma la Ley nº 22 de 2006.

Finalmente, cabe destacar el desarrollo de la Ley a través del **Decreto Ejecutivo nº 366, de 28 de diciembre de 2006,** por el cual se reglamenta la Ley nº 22 de 27 de Junio de 2006. Como aspectos relevantes que se regulan cabe destacar el desarrollo de los principios que rigen la normativa de contratación, las funciones y órganos de la Dirección General de Contrataciones Públicas y del Tribunal Administrativo de Contrataciones Públicas, y especialmente, la regulación detallada de las propias fases del procedimiento de contratación, el régimen de recursos y los distintos procedimientos de selección de contratistas y tipos de contratos.

5.3.4.2 Otra normativa de aplicación sobre la concesión

El contrato nº 489-2008 suscrito para la operación del RSCP, es calificado en el mismo como un *contrato de concesión* en dos ocasiones, al final en la firma y en lo relativo a la fianza de cumplimiento, a pesar de referirse al término operador y no al de concesionario en todo momento en el mismo.

Esta circunstancia se corrobora para el RSCP en el Acuerdo nº 09 de 29 de enero de 2008 del Consejo Municipal de Panamá, que autoriza al Alcalde a celebrar contrato. Se dispone expresamente lo siguiente: *"Que el numeral 11 del artículo 17 de la Ley 106 de 1973 modificada por la Ley 52 de 1984, establece que es función del Consejo Municipal* ***-Autorizar y aprobar la celebración de contratos sobre concesiones*** *y otros modos de prestación de servicios públicos municipales y lo relativo a la construcción y ejecución de obras municipales-".*

Por lo tanto, al considerarse como una concesión, implica que también es aplicable la normativa que regula las concesiones en Panamá.

Panamá cuenta actualmente con una experiencia importante en la implantación de proyectos mediante concesiones y colaboraciones público-privadas, fundamentalmente en las áreas de las energías renovables y de las infraestructuras de transporte. Esta realidad se debe en parte a que el país dispone de un marco jurídico relativamente estable y específico para el desarrollo de modelos concesionales en numerosos sectores.

5.3.4.2.1 Ley nº 5 de 1988 que regula y establece el sistema de ejecución de obras públicas por el sistema de concesión administrativa y se adoptan otras disposiciones

En materia de concesiones, dentro del marco jurídico de aplicación durante la vigencia del contrato nº 489-2008 para la operación del RSCP, se encuentra la **Ley nº 5 nº de 15 de abril de 1988, que establece y regula el sistema de ejecución de obras públicas por el sistema de concesión administrativa**.

La citada ley del año 1988, permaneció estable sin grandes modificaciones respecto de la figura del contrato de concesión hasta el año 2006, momento en el que como se ha comentado se publica la Ley – Texto Único nº

22 de Contratación Pública, que modificó de forma importante la reglamentación de los contratos a largo plazo incluyendo disposiciones relativas al contrato de concesión.

De acuerdo con lo establecido en el **artículo 1** de la Ley, no solo es **aplicable al sector de carreteras, autopistas e incluso se ha utilizado con posterioridad en el sector aeroportuario**, sino que también engloba dentro de su ámbito, **las obras que el Consejo de Gabinete califique como de "*interés público*"**, siendo asimilable al supuesto que nos ocupa de construcción y explotación de un relleno sanitario.

De acuerdo con el **artículo 3**, se asigna la **calificación de interés público, a las obras que redunden en beneficio colectivo y de uso público. Asimismo, prevé su reversión a la nación una vez finalizada la concesión**.

La definición de este sistema de contratación, se recoge en el **artículo 2**, el cual expresa los siguientes **elementos clave**:

- El **riesgo y ventura es asumido íntegramente por el concesionario**.
- La **Entidad concedente tiene la potestad de control y fiscalización de la actividad objeto de concesión**.
- **La retribución del concesionario puede consistir en el cobro a los usuarios de tarifas u otros derechos, requiriéndose la aprobación por el Órgano Ejecutivo**.

En relación con los **adjudicatarios** de un contrato de concesión, éstos podrán ser, de acuerdo con lo preceptuado en el artículo 4, personas jurídicas, sociedades de economía mixta, debiendo esta última adoptar la modalidad de sociedad anónima, y en todo caso garantizar una efectiva representación del Estado en la Junta Directiva, en caso de ser accionista minoritario. Incluso se admite la figura del consorcio conforme al artículo 5.

En lo relativo a los **procedimientos de selección de los concesionarios**, el **artículo 6** remite a la regulación que establece la legislación fiscal sobre contratación pública, sin embargo, esta materia es regulada con posterioridad por la Ley nº 56 de 1995 de 27 de diciembre, la cual fue reglamentada por el Decreto Ejecutivo nº 18 de 25 de enero de 1996, analizadas anteriormente.

Las **obligaciones** que se les impone a los concesionarios vienen enumeradas en el **artículo 13** de la Ley:

1. **Realizar el objeto de la concesión de conformidad con el acto que la otorga y con el convenio de concesión y sus anexos**;
2. **Conservar, mantener y reparar la obra objeto de concesión** y su destitución al término del contrato;
3. **Ampliar las obras e instalaciones en la forma prevista** en la concesión administrativa cuando proceda;
4. Facilitar la labor de los funcionarios que designe la entidad concedente, así como la inspecciones, recisiones o instalaciones, para determinar su conformidad con las obligaciones derivadas de la concesión y acatar sus instrucciones, sea con ocasión del cumplimiento de la concesión y de esta Ley, o para ajustar su actuación a dichos instrumentos que instrucciones a consecuencia de investigaciones de oficio o de quejas de los usuarios;
5. Explotar la obra, brindando el servicio en forma ininterrumpida, en condiciones de normalidad y ausencia de molestias, incomodidades o peligrosidad para los usuarios, salvo los exigidos por motivo

de seguridad o mantenimiento y reparación con la sujeción a los reglamentos que adopte el Órgano Ejecutivo;
6. A cobrar tarifas no superiores a la aprobadas por el Consejo de Gabinete;
7. **No traspasar, vender o en forma alguna comprometer o gravar, sin consentimiento de la entidad concedente**;
8. Lo que la Ley, los reglamentos y directrices de la entidad concedente; y
9. Contratar y mantener por lo menos un noventa por ciento (90%) de profesionales y mano de obra panameños, en todos los trabajos que se realicen dentro del territorio nacional. Todo concesionario estará obligado a adiestrar personal panameño, de conformidad con las estipulaciones del Código de Trabajo.

En contraposición a estas obligaciones, el **artículo 15** establece los **derechos especiales** de los concesionarios:

1. Los consignados en el convenio de concesión que no se opongan a esta Ley;
2. Cobrar las tarifas aprobadas por el Ejecutivo, a todos los usuarios sin discriminación e ninguna especie;
3. Recibir la colaboración para que al bien objeto de la concesión se le dé el uso para el cual ha sido realizado, con sujeción a las normas y reglamentos aprobados por el Ejecutivo y a las normas para la conservación y utilización que se dicten en cada caso por el concesionario y que apruebe la entidad concedente:
4. Recibir la colaboración de los agentes de policía para preservar el acatamiento a los reglamentos y mantener el orden público y los derechos de terceros contra quienes los perturben en forma contraria a la Ley y los reglamentos y las órdenes o instrucciones de policía sobre la materia;
5. A que las entidades concedentes les otorguen la servidumbres necesarias para la ejecución de la obra y para la prestación del servicio para que se expidan por su conducto, los permisos de uso que correspondan, en coordinación con las entidades competentes;
6. **A recibir una indemnización adecuada conforme al método de cálculo previsto en el convenio de concesión, en caso de rescate administrativo (sólo por razones de interés público)**;
7. Los demás que se encuentren previstos en la concesión, en esta Ley y en los reglamentos que se dicten en su desarrollo.

Las **causas de caducidad** de las concesiones administrativas, se regulan en el **artículo 16**, siendo las siguientes:

- **No realizar las obras objeto de la concesión en la forma y términos pactados**.

- Variación del objeto de la concesión, sin autorización de la entidad concedente.

- Transferir, ceder o gravar la concesión o los bienes de la misma sin autorización del Consejo del Gabinete, o utilizar los bienes para fines distintos del objeto de la concesión.

- Incumplimiento del artículo 13, apartado 1, 2, 3 y 5, relativos a las obligaciones del concesionario.

- **Incapacidad** financiera o **técnica plena y comprobada** o quiebra judicial del concesionario.

- Por **rescate administrativo de la concesión**.

Por último, el **artículo 19** impone que en caso de incumplimiento por parte de los concesionarios de las obligaciones de la concesión, la Ley y los Reglamentos de desarrollo una sanción con multa de 25,000.00 balboas, según la gravedad, sin perjuicio de la caducidad.

A pesar de la aprobación de este nuevo régimen de Contratación Pública, la Ley nº 5 de 1988 permanece vigente en convivencia, inicialmente, con la Ley nº 56 de 1995, y en la actualidad, con la posterior Ley regulatoria de la contratación pública, aprobada mediante Texto Único de la Ley nº 22 de 27 de junio de 2006, por lo que la Ley nº 5 de 1988 no encuentra derogada total ni parcialmente.

En este sentido, el **artículo 1 de la Ley nº 56 de 1995 establece que su aplicación es supletoria respecto de la contrataciones que realicen los municipios**, juntas comunales y locales, y en general, en aquellas que se rigen por las leyes especiales, como es el caso de la Ley nº 5 de 1988, que es una ley especial en materia de ejecución de obras públicas por el sistema de concesión administrativa, declaradas por el Consejo de Gabinete como de interés público.

Asimismo, respecto a esta cuestión el **artículo 1 de la Ley nº 22 de 2006**, en relación con el Decreto Ejecutivo nº 366 de 28 de diciembre de 2006 que lo reglamenta, establece que se encuentra dentro de su ámbito de aplicación "*la operación o administración de bienes y las concesiones o cualquier otro contrato no regulado por ley especial*".

5.3.4.2.2 Ley nº 76 de 15 de noviembre de 2010, autoriza la creación de la ENA

En materia concesional, también es importante destacar la aprobación de la Ley nº 76 de 15 de noviembre de 2010, la cual autoriza la creación de la Empresa Nacional de Autopistas S.A (ENA), creada como sociedad anónima, donde el Estado Panameño es el propietario del 100% del capital, con la finalidad de llevar a cabo **concesiones viales** en el marco de las **carreteras y autopistas**, ya sea directamente o a través de la titularidad de acciones o participaciones en el capital de otras compañías de transporte del sector privado.

El objetivo de su creación fue asumir la explotación de dos concesiones de carreteras fallidas desde la perspectiva de la explotación del socio privado. La ENA está excluida del presupuesto del sector público (su deuda no se reflejaba en el balance general público) y puede emitir deuda y capital hasta un 49% del patrimonio. La situación tiene asimismo implicaciones para el desarrollo de un campo de juego parejo en el ámbito de las concesiones viales, dado que las prerrogativas de ENA podrían limitar la participación de otros competidores privados y desplazar a la inversión privada.

Es interesante mencionar el **artículo 29** que detalla que el contrato de concesión deberá establecer de manera precisa la asignación de riesgos entre el concedente y el concesionario y se enumeran distintas alternativas para estructurar el financiamiento de la concesión.

Por otro lado, en la Ley nº 76 de 2010 se incluyeron una serie de artículos que modificaba la Ley de concesiones de 1988, modernizando sensiblemente el marco de las concesiones administrativas introduciendo una serie de herramientas que esclarecieron las relaciones entre el poder concedente y el concesionario.

5.3.4.2.3 Leyes de concesiones aplicables en otros sectores

El sector de la industria eléctrica tiene un marco diferenciado regulado por las Ley nº 6 de 3 de febrero de 1997, por la cual se dicta el marco regulatorio e institucional para la prestación del servicio público de electricidad y por la Ley nº 26 de 29 de enero de 1996 por la que se crea el Ente Regulador de los Servicios Públicos, que supervisa las tarifas de distribución y transmisión.

Estas reformas desagregaron el monopolio eléctrico estatal y crearon un sistema estructurado para establecer una separación vertical entre generación, transmisión y distribución; la privatización de distribuidores y la inversión privada en la generación (con generadores que le venden a distribuidores bajo contratos a largo plazo); y un regulador que supervisa las tarifas de distribución y transmisión. Las reformas han tenido éxito en el establecimiento de un sistema multitarifario, desagregando el mercado sobre la base del tipo de tecnología empleada e interconectando sistemas eléctricos, lo que ha aumentado de forma ostensible la competencia dentro del sector.

Respecto al **sector de puertos,** las concesiones de los mismos se regulan por otro marco jurídico diferenciado y están cubiertas por leyes contractuales aprobadas por el Congreso, con un acuerdo judicial "ad hoc" para cada puerto. Ha habido un proceso de privatización de algunos puertos estatales cuya administración y operación ha sido otorgada a empresas privadas mediante la fiscalización de la Dirección General de Puertos, atendiendo al modelo de arrendamiento de regulación portuaria, en el que el Estado otorga concesiones al sector privado para proyectos de Construcción, Operación y Transferencia (BOT por sus siglas en inglés) en terminales específicas (modelo *landlord* de acuerdo a la terminología en el ámbito marítimo).

También hay que destacar el **sector del agua y saneamiento**, cuyo marco regulatorio se establece por la Ley nº 2 de 7 de enero de 1997, de prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, donde su marco regulatorio permite el capital del sector privado. Las dificultades políticas dificultaron su implementación. Lo más interesante desde la perspectiva concesional y de la colaboración público-privada se localiza en el artículo 46 que recoge las modalidades de gestión a través de las que se podían materializar proyectos de colaboración público-privada. Entre las de mayor relevancia cabe destacar:

- Contratos de servicio de corto plazo y para ciertas funciones definidas relacionadas con los servicios entre la empresa o entidad estatal y empresas privadas.
- Contratos de gestión o administración por tiempo limitado para todas o para parte de funciones de la empresa o entidad estatal
- Contratos de concesión de largo plazo para todas las funciones de la empresa o entidad estatal;
- Contratos de concesión, arrendamiento, gestión o servicio por tiempo definido para la provisión de servicios por la empresa o entidad estatal;
- Contratos modalidad Build – Own – Operate (BOO), modalidad Build – Operation – Transfer (BOT), modalidad Build – Own – Operate – Transfer, o BOT inversa, donde se transfiere la propiedad del sector público al privado.
- Venta pública de las acciones de la empresa o entidad estatal o municipal, o parte de ella, transformada en una sociedad anónima; y,
- Cualquiera otra modalidad que sea considerada conveniente.

En materia institucional reguladora de la actividad concesional, a través de la Ley 26 de 29 de enero de 1996, se crea un **Ente Regulador de los Servicios Públicos (ASEP)**, con competencias de control y fiscalización de la prestación de los servicios públicos.

La Ley nº 26 de 1996, es complementada por una serie de leyes sectoriales, a destacar el Decreto Ley nº 10 de 22 de febrero de 2006, que reorganiza la estructura y atribuciones del Ente Regulador de los Servicios Públicos denominándose Autoridad Nacional de los Servicios Públicos.

Sin embargo, dentro del concepto de servicio público, y por tanto dentro de la **competencia de la ASEP**, dicha normativa únicamente incluye determinados sectores como son el del agua y alcantarillado, telecomunicaciones, electricidad, radio y televisión, quedando **fuera de su alcance**, entre otros, los servicios de **gestión de residuos y la operación en los rellenos sanitarios**.

5.3.5 ANÁLISIS DEL CONTRATO DE CONCESIÓN

5.3.5.1 Objeto del contrato

El objeto del contrato nº 489-2008 es la **operación del RSCP**, en el Corregimiento de Ancón correspondiente al Distrito de Panamá, con el aprovechamiento de material reciclable y del biogás proveniente del relleno sanitario, aplicando el mecanismo de desarrollo limpio-MDL. Se articula a través de un **contrato de concesión** como se ha podido comprobar en el Acuerdo del Consejo Municipal de Panamá que autoriza la celebración del contrato.

El operador se obliga inicialmente con el municipio a desarrollar todo el diseño, autorizar, construir y operar los servicios necesarios para realizar los siguientes alcances o actividades en el relleno sanitario (cláusula 3ª):

1- Disponer los residuos sólidos urbanos en el Relleno Sanitario.
2- Disponer de residuos hospitalarios en un área designada para ello.
3- Tratar los lodos que deben llegar a un mínimo del 70% de sólidos antes de disponer los mismos en el relleno sanitario.
4- Remover las llantas o neumáticos para reciclar o cortar por lo menos en 2 pedazos y después disponer los mismos en el relleno sanitario, se exceptúan aquellos que serán utilizados de amortiguadores en las nuevas tinas.
5- Destinar por lo menos el **10% (por peso) del relleno sanitario aceptado en el sitio** para su disposición, a través del reciclaje.
6- Instalación de infraestructura necesaria en el Relleno Sanitario de Cerro Patacón para la captación, medición, validación, certificación, quema o transformación del biogás.

En conclusión, los alcances establecidos se consideran las obligaciones básicas que debe atender el adjudicatario en la operación del RSCP, como se destaca en toda la documentación analizada, en el pliego de cargos y en los propios Estados Financieros del concesionario.

Por lo tanto, se puede determinar que el objeto del contrato y los distintos alcances están perfectamente definidos y determinados en el contrato de concesión.

En cuanto a la prelación de la documentación contractual sigue el siguiente orden:

1- El propio contrato.

2- Las especificaciones establecidas en el pliego de cargo para la licitación pública nº 2005-5-76-0-09-LP-000151.
3- Borrador del Plan de Trabajo Preliminar (PTP) presentado con la propuesta.
4- La oferta presentada por el operador, junto con las cartas y documentos del alcance de la referida licitación pública, cuyo documento no se encuentra en disposición de INECO y por tanto no se puede analizar la idoneidad y la adecuación de la misma a las especificaciones del pliego. Se toma como referencia contractual el contrato, pliego de cargos y el PTF 2008, al no disponer de más información.
5- Reviste carácter de contractual, el pliego de cargos, además de las dos adendas que se han firmado y los anexos: Anexo 1 Mapa del Área, Anexo 2 Mapa Topográfico del Área, Anexo 3 Pozo de extracción Dual, Anexo 4 Estudio de prefactibilidad del Biogás y Anexo 5 Normas legales aplicables.

5.3.5.2 Responsabilidad

El **operador libera en el contrato al municipio de Panamá**, **actualmente a la AAUD**, sin reservas ni limitaciones, de toda responsabilidad que sobrevenga por costos, gastos, pérdidas, obligaciones y daños incurridos o sufridos por cualquier persona o propiedades, y por cualesquiera pleitos, demandas o acciones de cualquier índole promovidas con motivo, en relación o como resultado de este contrato. En tal sentido, el **operador es totalmente responsable** por las mismas y no tendrá derecho a incoar ninguna acción, recurso, excepción o defensa legal de ninguna naturaleza en contra de la República de Panamá y/o el municipio y de cualesquiera de sus entidades u organismos, incluyendo sin limitarse a todos los consultores, expertos, asesores y funcionarios en cualesquiera forma vinculados con este contrato. Para ello, el operador se compromete a notificar cualquier demanda o reclamo proveniente de hechos, actos, acciones, relaciones laborales o cualquier otro evento que se hubiese producido con anterioridad a la fecha de notificación al operador de la orden de proceder, a fin que el municipio lo pueda hacer frente y presentar las defensas pertinentes (buena fe).

A pesar de no regularse en detalle en la normativa de contratación aplicable el reparto de riesgos, sino únicamente los distintos derechos y obligaciones de las entidades contratantes y contratistas, en este tipo de contratación al ser una concesión, debería haberse establecido de manera precisa la asignación de riesgos entre el concedente y el concesionario.

Una buena referencia normativa en relación a este reparto, lo constituye por un lado la Ley nº 76 de 2010, que autoriza la creación de la Empresa Nacional de Autopistas, que define en su artículo 29 con mayor precisión las características que deberá cumplir la asignación de los riesgos en el marco de un contrato de concesión.

En concreto señala que el contrato de concesión deberá establecer de manera precisa la asignación de riesgos entre el concedente y el concesionario, la cual podrá contemplar, entre otros y sin carácter limitativo, los riesgos de construcción, de operación y mantenimiento, de disponibilidad de servicios públicos, de falta de demanda, medioambiental, de cambios en la legislación y de fuerza mayor.

Por otro lado, adicionalmente a los riesgos definidos en la Ley nº 76 de 2010, se podrían haber definido y asignado convenientemente, los siguientes riesgos que resultan de especial importancia en este tipo de contratos: riesgo de diseño, riesgo de expropiaciones, riesgo de licencias y permisos, riesgo de geología y geotecnia, riesgo de servicios afectados, riesgo de inversiones adicionales, riesgo de actualización de precios, riesgo de pago, riesgo de volumen y precio de insumos, riesgo fiscal, riesgo de financiación, riesgo tecnológico y de innovación, riesgos de impactos ambientales, riesgos de invasiones urbanísticas, riesgos de deslizamientos, riesgos de operación deficiente, riesgos de admisibilidad de residuos, riesgo por tránsito

privado a través del relleno sanitario, riesgo político y social, riesgo de reposición y post-clausura y riesgo imprevisible.

De este modo, resultaría conveniente detallar las funciones y atribuciones del representante de la Administración, así como esclarecer las condiciones que se deben cumplir para que el concedente autorice la puesta en servicio o la modificación de las condiciones contractuales.

Por otro lado, es relevante y destacable que en relación a los **pasivos ambientales** (efectos que pueden materializarse en el sitio de disposición o en su entorno, con ocasión del obsoleto diseño o deficiente operación del sistema por más de 10 años), la **AAUD asume los costes derivados hasta las fases de clausura o cierre y post-clausura**, liberando al nuevo operador (Interaseo) de los pasivos ambientales generados anteriormente (CONTRAT-108).

En la carta firmada por el anterior administrador de la AAUD se indica que operador sólo será responsable de los pasivos que se generen en las celdas que diseñe, construya y opere, además de tratar el lixiviado de todo el relleno, incluidas las fases anteriores.

Sin embargo, esto supone una modificación de contrato que se opone a lo establecido en el pliego de cargos (cláusula 12) y en el contrato de concesión. Entre las atribuciones del administrador, no está la asunción de responsabilidades que no le corresponden en base al contrato.

Circunstancia distinta sería si la Junta Directiva de la AAUD, en su condición de órgano superior, hubiese acordado modificar ese aspecto en el contrato con Urbalia. No obstante, la compraventa de accionariado por Interaseo, una vez aprobada por AAUD, implica subrogación de los derechos y obligaciones del contrato, no modificación alguna y menos aún si no se ha tramitado conforme a la normativa vigente.

5.3.5.3 Vigencia del contrato

La duración del contrato conforme a la cláusula séptima tiene una vigencia de **15 años** contados a partir de la fecha de la orden de proceder.

El inicio de la fecha de operación es en la que culminan los 6 meses del periodo de preparación y se inicia el tratamiento de los residuos (modificado hasta 9 meses por la Adenda nº 1), por lo tanto el 26 de diciembre de 2008. Sin embargo, se ha observado que no se inician las operaciones hasta el 2 de enero de 2009 (OPERAC-137).

Por lo tanto, el inicio del contrato es desde la orden de proceder, con fecha de **26 de marzo de 2008**, siendo su vencimiento el **26 de junio de 2023** (15 años más los 3 meses adicionales aprobados por la Adenda nº para el periodo de preparación).

El contrato establece una prórroga prevista, que podrá ser concedida de modo sobrevenido por el municipio, actualmente la AAUD, si el operador se retrasa en el progreso de su trabajo a causa de algún acto o negligencia del ente concedente o de sus empleados, de otro contratista del municipio de Panamá o la AAUD o por cambios ordenados en especificaciones técnicas de estos documentos de contratos por fuerza mayor o caso fortuito.

En ningún caso se concederá prórroga, si el operador no la solicita dentro de los 10 días siguientes a la ocurrencia del hecho motivo de la demora y no se considerará otorgada hasta que a satisfacción del Municipio, el operador presente las pruebas escritas que motivaron su solicitud y reciba del Municipio de Panamá (AAUD) o, en su defecto, del funcionario designado, su otorgamiento formal.

Se debe recordar que, como regla general, el Texto Único de 2006 establece en su artículo 82 que el plazo máximo de los contratos se limita a 20 años, pudiendo ser prorrogados a solicitud del contratista por un plazo que no exceda al señalado originalmente en el contrato. Sin embargo, con la legislación anterior no existía un límite a este respecto.

En conclusión, el plazo de vigencia del contrato (15 años) es inferior al máximo legal establecido en 20 años.

Es necesario valorar que los proyectos que se suelen contratar mediante **fórmulas concesionales en el sector de la gestión de residuos, suelen ser proyectos que no precisan de unos plazos especialmente prolongados** para alcanzar su máxima eficiencia, debido a que gran parte de sus inversiones se dirigen a equipos con unos plazos de amortización relativamente reducidos. En el caso de la operación de la infraestructura de un relleno sanitario los plazos se encuentran en un punto intermedio.

5.3.5.4 Resolución de conflictos

Toda controversia relativa a la celebración, ejecución, desarrollo, incumplimiento, aplicación e interpretación y terminación o liquidación de este contrato que no pueda ser resuelta directamente entre las partes, será sometida al **procedimiento de arbitraje** en Derecho ante el Centro de Conciliación y Arbitraje de Panamá, de conformidad con su procedimiento. El arbitraje se conducirá en idioma español, aplicándose las leyes de la República y se llevará a cabo en la Ciudad de Panamá.

La parte que considere que existe una diferencia irreconciliable solicitará la celebración del arbitraje, cursando a la otra comunicación por escrito. Constará de 3 árbitros (1 del municipio -AAUD-, 1 del consorcio, 1 de mutuo acuerdo -presidente-). Si una parte no designase árbitro a los 30 días del requerimiento o si los dos árbitros no llegasen a un acuerdo del tercer árbitro a los 30 días de su designación, la designación se hará de conformidad con el Reglamento del Centro de Conciliación y Arbitraje. Las decisiones se toman por simple mayoría y se consideran finales (sin posibilidad de recurso), definitivas y de forzoso cumplimiento.

Ambas partes declaran su firme propósito de examinar y solucionar de manera objetiva y amigable todas las dudas y controversias.

Por último, el operador, los accionistas, sociedades y asociados extranjeros que formen parte de él, expresa, irrevocable e incondicionalmente renuncia sin reserva ni limitaciones a cualesquiera reclamaciones diplomáticas en lo relativo a los deberes y derechos que emanen de este contrato, salvo en el caso de denegación de justicia. Adicionalmente, el operador renuncia sin reserva ni limitaciones a cualquieras otras jurisdicciones o vías internacionales o extranjeras.

A pesar de no regularse en detalle el procedimiento de arbitraje en la normativa de concesiones ni en la normativa de contratación aplicable, en el contrato si se prevé y regula un procedimiento específico para la resolución de conflictos, incluso con la designación de los distintos árbitros que eventualmente intervendrían. Cabe destacar que esta cláusula se adiciona al contrato, ya que no estaba contemplada en el modelo inicial de contrato previsto en el pliego.

Por lo tanto, se entiende que al contemplar esta posibilidad, el contrato mejora las condiciones mínimas definidas por la normativa, si bien se considera que se podría haber profundizado en esta línea contemplando adicionalmente la posibilidad de acudir también otras herramientas de resolución de conflictos, como los

peritajes independientes, comisiones o actuaciones tendentes a la mediación entre las dos partes contratantes, como solución de carácter previo al arbitraje.

5.3.5.5 Remuneraciones

La **contraprestación principal** fijada en el contrato que se le paga al operador por parte del municipio es de **11.53 balboas por tonelada de residuos sólidos tratados**. Se trata de una remuneración fija que no depende del tipo de residuo. No obstante, se establece la **base mínima mensual de 1,000 toneladas**, por lo que el operador como mínimo ingresa 11.530 balboas mensuales.

Los pagos se realizan trimestralmente (a los 90 días de la presentación de la cuenta respectiva) a cargo de la partida presupuestaria correspondiente, a lo largo de los 15 años de duración del contrato. Actualmente el pago lo está asumiendo la AAUD, toda vez que conforme a la Adenda nº 2 se establece que asume las funciones anteriores del municipio, a pesar de no especificarse expresamente este cambio sustancial en la documentación contractual.

La cláusula 5ª del contrato prevé que de existir causas que lo justifiquen, el municipio, actualmente la AUUD, de común acuerdo con el operador podrá **revisar durante la vigencia del contrato el precio por tonelada pactado en dos periodos, que sin embargo no se ha producido**:

- A los 5 años de vigencia del contrato (2013)
- A los 10 años de vigencia del contrato (2018)

Adicionalmente a la contraprestación principal, el municipio inicialmente en el propio contrato de concesión, prevé el otorgamiento al operador de un porcentaje de la **venta de créditos de carbono generados en la operación de la reducción de los gases de efectos invernadero (CERs)**. El pago se realizaría anualmente una vez que se validasen y verificasen por parte de la Corporación Andina de Fomento (CAF). El porcentaje de ingresos asociados a la venta de CERs que recibiría el operador, varía entre el 0% y el 20%, en función de la reducción y siempre cumpliendo los mínimos indicados para cada año en el contrato.

El municipio le otorga a la CAF el derecho de comprar todo o parte de cualquiera de los excedentes de CERs bajo los mismos términos y condiciones en que la CAF compra los CERs contratados, todo ello en virtud del Contrato nº 540 hasta el año 2012.

Para ello, se prevé la **posible valorización de los residuos por el aprovechamiento del biogás.** Si el operador opta por la generación de energía eléctrica en el RSCP, tendrá el derecho sobre la renta de réditos que se genere producto de la transformación del biogás en generación eléctrica, así como de los ingresos (hasta los porcentajes comentados) que se generen por la venta de los CERs que haga la CAF y que se produzcan de dicha actividad, durante la vigencia del contrato. El operador deberá mantener informado al municipio/AAUD de la cantidad de biogás capturado.

En el alcance del contrato se prevé que para llevar a cabo esta valorización, se debe instalar la infraestructura necesaria en el RSCP para la captación, medición, validación, certificación, quema o transformación del biogás.

Por tanto, al no existir actualmente infraestructura completa para el aprovechamiento del biogás, el concesionario no ha obtenido hasta la fecha ninguna remuneración ni aprovechamiento asociada a este concepto, habiendo perdido también esta fuente de ingresos el ente concedente.

Por otro lado, en el contrato el **operador se obliga pagar todas las contribuciones, tasas, gravámenes e impuestos nacionales y municipales** conforme a la Ley y Acuerdos Municipales existentes. En el caso en que se creen nuevos impuestos o se modifiquen los existentes con posterioridad a la fecha de presentación de las propuestas y que éstos afecten directamente al operador, ello podrá ocasionar una revisión de la remuneración del contratista.

En este sentido, el ITBMS subió del 5% al 6%, y no se asumió por el operador, a pesar de que se parece entender que el monto de B/.11.53 que aparece en el contrato incluye los impuestos indirectos. En el epígrafe sobre el análisis económico-financiero de la concesión se profundiza en este aspecto.

La cláusula 36ª del contrato, adiciona con respecto al modelo del contrato previsto en el pliego, la **facultad para el cobro de la tasa de aseo y de las toneladas de residuos sólidos que se reciben en el RSCP, exclusivamente a favor de la DIMAUD (actualmente la AAUD)**, no estando facultado el operador para su cobro.

Las tasas que cobra la AAUD son las siguientes, conforme a los documentos (OPERAC-172 / OPERAC-592 / OPERAC-575):

- Botar lodo: B/.14.50 por tonelada.
- Botar desechos secos (Llanta, madera, árbol, industrial, hierro, tierra): B/.14.50 por tonelada.
- Botar desechos secos (Orgánico, vidrio y hospitalario): B/.17.00 por tonelada.
- Por la basura orgánica de San Miguelito si se cobra la misma cuantía en la tasa de aseo que la remuneración del concesionario (B/.11.53 por tonelada).
- Chatarra: B/.15.00 por tonelada.

Por lo tanto, se puede observar que los precios unitarios por toneladas que está recibiendo el operador (B/.11.53) a excepción de los que se reciben de San Miguelito, son muy inferiores a los ingresos que está cobrando la AAUD (B/.14.50, B/.15 y B/.17). Este diferencial implicaría a priori que a los gestores, y en última instancia a los generadores, se les estaría cargando un sobrecoste sobre el coste efectivo de las tareas de tratamiento y disposición final (sobre la propia gestión). No obstante, se desconoce si pueden estar incluidos algunos costes adicionales por parte de la AAUD en dichas tasas propios de su organización interna y de otras funciones relacionadas con la gestión de los residuos.

Normalmente, es habitual que en cualquier concesión **se les transfiere a los concesionarios el derecho del cobro de las tarifas correspondientes al aseo** (en lugar de cobrar directamente la tasa de aseo la Administración).

Esta solución es la más eficiente desde el punto de vista de minimizar los costes de gestión. Para garantizar las buenas prácticas en las labores de cobro de tarifas se podría requerir en el contrato que el poder público cuente siempre en el lugar donde se realice el cobro con la presencia de una persona responsable de fiscalizar el proceso y con acceso a los sistemas asociados al cobro, a diferencia de realizar directamente el cobro como ocurre actualmente con la persona responsable de la AAUD.

Por otro lado, en el PTF de 2008, documento contractual, se incluyen los precios propuestos de 1.25 $ por Kg. recibido de residuos patológicos a incineración y el 0.65 $ por Kg. de residuos hospitalarios. Estos precios no están actualmente vigentes por no estar llevándose a cabo estas actividades.

Como mejora adicional a lo previsto en el contrato de concesión, se considera que **se debería haber contemplado la actualización de la remuneración de manera automática** en función de una fórmula

referenciada a un índice que refleje el aumento de los costes (fórmula de actualización de precios). De este modo, el proceso no estaría condicionado a un proceso de negociación con la Administración, que pudiese provocar una merma en la eficiencia de la oferta económica debido a que el adjudicatario cubre parte de los costes en su oferta económica haciéndola menos eficiente.

Asimismo, habría sido beneficioso **diferenciar la remuneración del concesionario en función del tipo residuo dispuesto**, ello como consecuencia de los diferentes costes de tratamiento y disposición final de cada uno de los residuos, a pesar de ser cuantías similares, además de clarificar si la misma incluye impuestos indirectos.

Como una mejora futura en este tipo de contrataciones, se podrían también **proporcionar incentivos para que el operador maximice los niveles de servicio estableciendo penalidades y bonificaciones para hacer variable la remuneración en función de la calidad del servicio**, independientemente de las multas y sanciones que puedan concurrir ante eventuales incumplimientos.

Por último, como se ha mencionado en el apartado de antecedentes, **el precio ofertado en la licitación fue superior al oficialmente establecido**, lo que incumpliría las condiciones establecidas en el pliego de cargos que fijaban un máximo, a pesar de darse finalmente por válido por el municipio y refrendarse por la Contraloría. A pesar de argumentarse por el ente concedente que se encontraba dentro de los parámetros aceptables para los intereses de la Institución, probablemente para no desertar una segunda vez, esta circunstancia genera inseguridad jurídica en eventuales licitaciones posteriores y en general en el sistema de contratación panameño, al no haberse encontrado habilitación legal que permite adjudicar a un precio mayor al oficial.

5.3.5.6 Obligaciones por parte del concesionario

El **horario de operaciones** es de 24 horas, 7 días a la semana, durante todo el año para todas las instalaciones relacionadas directamente con la recepción de residuos.

Adicionalmente, en la cláusula 9º se incluye el listado de las **obligaciones asumidas por el operador,** quien deberá ejecutar las siguientes funciones:

1- Cumplir con los términos y condiciones del contrato.
2- Construcción y mantenimiento de los caminos de acceso a partir de la entrada del Relleno Sanitario. Este camino deberá ser como mínimo de 15 metros de ancho para acomodar tráfico de 2 vías.
3- Mantenimiento y calibración de las básculas durante el término del contrato. Todo mantenimiento y calibración se hará en base a las especificaciones del fabricante.
4- Emplear personal competente y capacitado para todas las fases del diseño, construcción y operación del relleno sanitario. Cualquier cambio en el personal de confianza deberá ser reportado al municipio.
5- Atender y organizar a los pepenadores del área, conforme a lo señalado en el Pliego de Cargos de esta Licitación Pública y de acuerdo con el Plan de Trabajo Preliminar, aportado en su propuesta y debidamente aprobado por el municipio de Panamá.
6- Construir los sistemas de recolección y quemado del biogás con los respectivos sistemas de medición de acuerdo con las reglas del MDL, en particular de la metodología ACMOOl del PDD que se registre ante las Naciones Unidas.
7- Mantener operando el relleno sanitario de Cerro Patacón en el horario establecido en este contrato.
8- Comunicar al municipio de cualquier inconveniente que se presente en la ejecución del contrato.
9- Velar por la seguridad del relleno sanitario de Cerro Patacón conforme lo establecido en este contrato.

10- Mantener el equipo utilizado en el relleno sanitario en perfecto estado de funcionamiento.
11- El operador deberá mantener un sistema para pesar, clasificar y registrar todos los residuos que llegan al relleno sanitario y la información del vehículo que lo transporte.
12- Entregar al municipio dentro de los tiempos señalados los informes parte de este contrato.

Como se trata en detalle posteriormente en el dictamen de la gestión, adquieren especial relevancia las obligaciones correspondientes a los numerales 2, 5, 6, 9 y 12, al haberse observado incumplimientos por parte del concesionario.

Además, el operador se obliga a realizar una **inspección mensual de seguridad** en todas las instalaciones e inspeccionar las condiciones y el mantenimiento del equipo requerido para la protección personal, tanto en uso y como en almacén.

En la cláusula 15ª, se prevé la obligación del operador de **emitir los siguientes informes**:

- Plan de Trabajo de Preparación (**PTP**).
- Plan de Trabajo Final (**PTF**).
- Preparación de Reportes Mensuales (**RPM**).
- Reportes de Operaciones Mensuales (**RMO**): descripción del desarrollo de los servicios en el relleno sanitario, en base a unos desgloses determinados. Cada RMO debe presentarse al coordinador del proyecto dentro de los primeros 10 días desde la finalización del mes que se reporta.
- Reportes Anuales de Operaciones (**RAO**), no limitado únicamente a los contenidos de los RMO. Además, incluirá el cálculo de la reposición del área utilizada en la etapa. Cada RAO debe presentarse al coordinador del proyecto dentro de los 30 días siguientes después de la finalización del año contractual.

El operador deberá mantener un **sistema para pesar, clasificar y registrar todos los residuos** que llegan al relleno sanitario y la **información específica del vehículo** que lo transporta (tipo de vehículo, número de camión y licencia del conductor). Los residuos serán calificados por las siguientes categorías:

1- **Residuos Sólidos Urbanos** (conforme al Decreto Ejecutivo nº 275 de 21 de julio de 2004, que aprueba las normas de los rellenos sanitarios, con capacidad mayor o igual a trescientas toneladas métricas por día, de residuos sólidos no peligrosos).
2- **Residuo Industrial** (conforme al Decreto Ejecutivo nº 275 de 21 de julio de 2004, que aprueba las normas de los rellenos sanitarios, con capacidad mayor o igual a trescientas toneladas métricas por día, de residuos sólidos no peligrosos).
3- **Residuo Hospitalario** (conforme al Decreto Ejecutivo nº 275 de 21 de julio de 2004, que aprueba las normas de los rellenos sanitarios, con capacidad mayor o igual a trescientas toneladas métricas por día, de residuos sólidos no peligrosos y Decreto Ejecutivo nº 111 de 23 de junio de 1999 por el cual se aprueba el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Desechos Sólidos procedentes de los Establecimientos de Salud).
4- **Lodos** (conforme al Reglamento Técnico COPANIT 47-2000).

En la cláusula 49.4.8, relativa a la descarga de desechos en la fase de disposición de todo residuo (con la excepción de lodos y residuos hospitalarios) se dispone que "*deberán ser descargados en el área de reciclaje y segregación. Después de segregarse lo reciclable, los residuos deberán ser transferidos a la fase de deposición final. Los lodos deberán ser descargados en el área designada específicamente para estos al igual que los residuos hospitalarios.*"

Si se analiza en detalle esta categorización de residuos, solo se aceptarían dentro del RSCP la disposición de los denominados como "Residuos Aceptables". Para determinar que se considera por residuo aceptable y no aceptable, el apartado 6 del pliego establece las siguientes definiciones:

- Aceptable: *"El relleno sanitario aceptará residuos sólidos no peligrosos, industriales, hospitalarios, verdes, de construcciones, demoliciones, inorgánicos, baterías de automóviles y comunes".*
- No aceptable: *"residuos peligrosos, radioactivos, líquidos químicos, residuos médicos sin tratamiento o cualquier residuo generado fuera del área de servicio de la Ciudad de Panamá".*
  En la cláusula 49.3 se añade expresamente, como residuos no aceptables los "*lodos y residuos hospitalarios que no hayan sido tratados de acuerdo a las normas y reglamentos".*

Adicionalmente, en la cláusula 46.1 (fuente de residuos) se dispone: "*el Relleno Sanitario deberá recibir y disponer los residuos sólidos urbanos, residuos hospitalarios y residuos industriales,* ***no peligrosos****, generados en el área del Municipio de Panamá y las áreas que éste autorice*."

En consecuencia, en la cláusula tercera (alcance del contrato), el operador se compromete a disponer únicamente residuos sólidos urbanos, residuos hospitalarios, lodos y llantas y neumáticos. Sin embargo, a pesar de que no se encuentran en el alcance del contrato a través de la Resolución nº 001 de 5 de enero de 2009, modificada por la nº 26 del mismo año *"autoriza, de forma temporal, al Municipio de Panamá para recibir desechos hospitalarios, sustancias peligrosas (drogas) y lodos, en tanto sean aprobados, por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), los instrumentos de gestión ambiental (EIA, PAMA), que correspondan a las adecuaciones ambientales del Relleno Sanitario de Cerro Patacón."* Se entiende que estos residuos sanitarios serían peligrosos, porque al igual que los lodos, los residuos no peligrosos, se contemplan en el contrato.

Adicionalmente, de la visita al RSCP como se puede ver en el dictamen de gestión, se ha observado que no se están depositando únicamente lodos, sino que también **se están tratando aguas residuales** que igualmente están fuera del contrato al superar el mínimo del 70% de condición sólida para su disposición en el RSCP.

Por lo tanto, la disposición de este tipo de residuos **supone una actividad que conforme al contrato se encuentra fuera del alcance del mismo y debería haberse gestionado a través de una modificación del mismo para nivelar las distintas obligaciones de las partes.**

Para el tratamiento de residuos peligrosos a través de una incineradora el MINSA otorga el permiso de operación a Thermomedic S.A (de fecha 9 julio de 2015), que es parte de un grupo de compañías relacionadas que operan bajo una administración conjunta. Si se considera a Thermomedic un subcontratista y se aprueba por la AAUD, sería válido su permiso. En caso contrario, es el actual concesionario el que tiene que tener el permiso de operación para esta actividad, ya que Thermomedic no tendría relación contractual con la AAUD.

La propia Ley nº 51 de 2010 otorga a la AAUD (ente concedente) competencias de aseo urbano, comercial y domiciliario, por tanto no le otorga competencias en materia de desechos hospitalarios y de lodos, que de

conformidad con la Resolución nº 011 de 11 de enero de 2013 corresponde al Ministerio de Salud mediante la contratación de empresas debidamente autorizadas.

Sin embargo, conforme a los precios que aparentemente se encuentran aprobados en el PTF de 2008 para tratar estos residuos a través de incineración, determina que la AAUD al ser el ente concedente y al subrogarse del anterior, debería asumirlos. No obstante, son precios muy superiores a los que existen actualmente.

El operador durante la vigencia del contrato también debe cumplir con los siguientes **estudios y monitoreos**, de forma semestral:

- Monitoreo Ambiental durante la construcción y operación, cuyo incumplimiento es causa de resolución.
  - Programa de monitoreo de gases
  - Programa de monitoreo de lixiviados
  - Programa de monitoreo de aguas superficiales
  - Programa de monitoreo de aguas subterráneas
  - Tratamiento superficial de la superficie del relleno
  - Programa de control de vectores sanitarios
  - Mantenimiento de la cobertura final
- Monitoreo de aguas subterráneas.
- Monitoreo del biogás.

Otra obligación del operador es la designación de una **nueva área para recibir y reciclar los desechos entrantes al relleno sanitario**. En ella, se permite la **segregación de desechos por parte de pepenadores** debidamente autorizados por el operador. El operador **debe velar por la seguridad del área y asegurarse que las personas en la carretera no tengan acceso a las áreas de disposición, para ello el operador se obliga a realizar un alumbrado perimetral y a lo largo del área de la carretera**.

Por otro lado, como se ha analizado en el apartado de remuneración, también se preveía la instalación de infraestructura necesaria en el RSCP para la captación, medición, validación, certificación, quema o transformación del biogás. El operador se obliga claramente en el contrato a **designar y desarrollar un proyecto de MDL** (Mecanismo de Desarrollo Limpio) registrado bajo los términos y condiciones previstas en el artículo 12 del Protocolo de Kyoto, circunstancia que el operador no ha realizado actualmente, sino que está **aún en fase de proyecto**.

- El proyecto deberá incluir toda la extracción, colección, conducción y destrucción adjunta del biogás del relleno sanitario, en base al MDL.
- El sistema de biogás del relleno sanitario deberá incluir las instalaciones para las llamas y el almacenamiento. Actualmente no se ha sellado.
- El sistema de combustión deberá tener un quemador cerrado de 5.000 m3/hora y deberá ser instalado y operado en un término mínimo de seis 6 meses contados a partir de la orden de proceder.
- En el evento que el operador decida generar energía eléctrica se deberá instalar un quemador de 1.000 m^3/hora adicional para poder quemar los excesos que la combustión que la generación de energía no queme. Esto sería una antorcha adicional que no se encuentra construida.

En relación a esta última cuestión, se debe mencionar que el 25 de junio de 2015 la AAUD ordena la paralización de la construcción de una planta generadora de energía eléctrica.

El Plan de Manejo de Recuperación del Biogás debería presentarse al Coordinador del Proyecto y al representante de la CAF.

El concesionario constituye una **fianza de cumplimiento de la obra** por un valor de B/. 11,000,000, que podrá ser emitida por el término de vigencia de un año siempre que sea renovada y considerando que debe mantenerla durante toda la vigencia del contrato más un año adicional (conforme a la modificación incluida a través de la Adenda nº 2).

Además, debe constituir **seguro contra todo riesgo**, para los materiales y/o equipos durante el transporte marítimo, aéreo y/o terrestre hasta su descarga en el lugar de entrega.

Por último, en cuanto al **régimen laboral del personal contratado por el operador**, el mismo podrá contratar a cuantas personas considere conveniente y se regirán por el Código Laboral, sin existir relación jurídica alguna con la Administración (por tanto sin existir subordinación de ningún tipo), además de exonerarse de cualquier responsabilidad civil, laboral, fiscal o de cualquier otra naturaleza que pudiese surgir con motivo de la ejecución del presente contrato. **En este caso, el ente concedente debería vigilar que el personal contratado ostenta la formación y experiencia requerida para este contrato, cuando sólo se menciona en la cláusula 10ª que verificará el Inspector del Proyecto del RSCP que sea personal confiable.**

Igualmente, el operador debe someter en consideración del ente concedente, a todos los **subcontratistas** que vaya a utilizar en la ejecución del contrato, para ser previamente autorizados. Sin embargo, no se contempla en el contrato el régimen de responsabilidad asociado a los incumplimientos del subcontratista.

Como conclusión, se considera que las obligaciones contempladas a lo largo del contrato de concesión reflejan de una manera adecuada la búsqueda por conseguir un cumplimiento del contrato y de los términos pactados, a excepción de las salvedades comentadas a lo largo del presente apartado.

5.3.5.7 Obligaciones por parte del concedente

La **inspección del proyecto** por parte del municipio/AAUD se realiza a través del Coordinador del proyecto y del Inspector del proyecto.

El municipio/AAUD podrá, contratar profesionales o empresas privadas a fin de llevar a cabo las funciones del Coordinador del proyecto, quienes deberán ser profesionales idóneos en Ingeniería Sanitaria con experiencia en manejo y tratamiento de desechos sólidos y/o depuración de aguas residuales.

En concreto, el **Coordinador** debe verificar las siguientes cuestiones contempladas en el contrato de concesión (cláusula 10ª):

- Se cumplen los objetivos y cronogramas del PPT.
- Se cumplen los objetivos del PPT.
- El operador cumple con objetivos, cronograma, progreso y cumplimiento de permisos.
- El operador cumple con todas las regulaciones ambientales.

- El operador cumple la entrega de informes.
- Todos los registros, planes, diseños, detalles de construcción o registros de operación sean veraces.
- El operador haya completado el diseño del relleno en concordancia con el PTF.
- El operador haya suministrado una copia de los planos para la construcción.
- Verificar y validar las cuentas del operador.

Por otro lado, la labor del **Inspector** del proyecto consiste en verificar las siguientes cuestiones, también contempladas en el contrato de concesión (cláusula 10ª):

- Que todos los servicios públicos, incluyendo oficinas y sanitarios, estén en condiciones adecuadas antes de las fechas de operación.
- Mantener registros de las solicitudes y los reclamos que deberá comparar y cotejar con los del operador.
- Todo el cercado perimetral, garitas, básculas y caminos de accesos desde la garita del relleno sanitario hasta el área de descarga estén construidas antes de las fechas de operación.
- Todo el equipo rodante y otro equipo necesario estén presentes antes de las fechas de operación.
- El operador cumpla con los controles de calidad y los estándares del fabricante.
- La construcción se de en concordancia en el diseño final aprobado.
- El operador haya contratado personal confiable para la administración, diseño y construcción del relleno sanitario.
- El operador opere el relleno sanitario en el horario señalado en este contrato.
- En el Relleno Sanitario se restrinja la admisión solamente a sus empleados, y funcionarios o consultores designados por el municipio.
- Los registros sean llevados diariamente y que las basculas estén calibradas en concordancia con las instrucciones del fabricante.
- Todo tonelaje entrante se registre al finalizar la jornada y se clasifique por el tipo de tonelaje, de manera electrónica.
- El operador cumpla con lo aprobado en el PTF.
- El equipo listado en el PTF se encuentre en buen estado.
- El operador recoja las muestras de aguas subterráneas para su análisis, que sean examinadas en un laboratorio y los resultados sean suministrados para la revisión.

Además, en el pliego se contemplan obligaciones adicionales del Inspector, entre las que cabe destacar las siguientes verificaciones:

- que no ingresen residuos no aceptables,
- que el cercado perimetral sea seguro, completo y este en buen estado,
- que la descarga de residuos se realice en la zona de disposición y los residuos hospitalarios y lodos en las área designadas,
- que se cumplan las disposiciones relativas a incendios, pepenadores, recolección de lixiviados, sistema de biogás y en general, un conjunto de obligaciones de detalle que derivan en una buena operación del relleno sanitario.

Incluso en el pliego, se define que se entiende por buena operación, a saber, el resultado de una satisfactoria compactación de los residuos, manteniendo una área de trabajo pequeña, colocación de cobertura diaria al final del día, la extinción inmediata de incendios en la zona de disposición y la captura y quema del biogás.

En definitiva, el Inspector es el encargado de realizar la supervisión y el seguimiento continuo de la concesión, con un conjunto de obligaciones que se contemplan tanto en el contrato como en el pliego.

Por último, conviene hacer énfasis que este tipo de contratos de concesión se caracterizan por unas particularidades que condicionan la labor de fiscalización por parte del poder público. Son contratos de largo plazo, que en ocasiones deben ser ejecutados en colaboración con distintos niveles de la administración (en este caso sólo en lo relativo a los permisos) y que implican la realización de tareas de distintas características como pueden ser la ejecución de obras, la provisión de servicios y/o la adquisición y provisión de bienes.

Estas herramientas deben caracterizarse por su **gradualidad**, de modo que permita no sólo incentivar al concesionario con una intensidad variable en función de la importancia del caso sino también penalizar y sancionar. A modo de ejemplo, se puede establecer un sistema que, en el caso de incumplimientos sucesivos, comenzaría **imponiendo una penalidad automática**, **posteriormente una sanción** por un valor definido en el correspondiente procedimiento sancionador, a continuación un **eventual rescate de la concesión** de modo que la administración asuma la concesión temporalmente hasta que el concesionario pueda garantizar la solución del problema y, por último, la **resolución anticipada** de la concesión por incumplimiento del concesionario.

Por todo ello, se puede determinar que el conjunto de actuaciones que se imponen contractualmente al Coordinador y especialmente al Inspector del proyecto son obligaciones completas y el conjunto de las mismas se encuentran definidas apropiadamente, mejorando las previsiones normativas. En caso de cumplirse todas estas cuestiones, haciendo especial énfasis en la revisión periódica de los servicios prestados, todo ello redundaría en la consecución de un mayor beneficio para el Estado y el interés público, que busca alcanzar tanto la Ley nº 56 de 1995 como la Ley nº 22 de 2006.

5.3.5.8 Régimen sancionador

El **procedimiento para aplicar las multas y sanciones, previsto en el contrato,** se inicia con la comunicación del Inspector del Proyecto al operador de la falta cometida, otorgándole un plazo de 48 horas para reparar o corregir el evento. Transcurrido ese término sin que se haya corregido, el operador será notificado por el Inspector del Proyecto de la asignación de la multa o sanción y la causa en la que incurrió para su aplicación, teniendo un término de 48 horas para presentar sus descargos y pruebas pertinentes. El ente concedente determinará en base a las pruebas presentadas si es aplicable o no la multa.

El procedimiento previsto en el contrato de concesión, prevé únicamente una fase previa, por lo que su regulación en el contrato es incompleta. El procedimiento sancionador debe realizarse de forma ágil y eficaz para reconducir la situación por parte del concesionario.

Las **multas y sanciones** que se prevén por acciones u omisiones, infracciones tipificadas, son las siguientes, sin perjuicio de la resolución administrativa del contrato y de cualquiera otro derecho que tenga para ser resarcido por cualquier daño y perjuicio:

1- Incumplimiento o demora en la entrega del Plan de Trabajo Preparatorio: 45 días (B/. 1,000 diarios).
2- Incumplimiento o demora en la entrega del Plan Final del trabajo: 90 días (B/. 1,000 diarios).

3- Demora en la aprobación de los permisos ambientales: por negligencia o mal manejo en su obtención (B/. 100 diarios).
4- Incumplimiento con regulaciones ambientales: (B/. 500 por evento). No lo exime del pago de cualquier sanción que tenga a bien interponer la ANAM (actual MINAM), o cualquier autoridad competente. En el evento de que ocurra 2 veces consecutivas en un término de 12 meses o un mínimo de 3 veces durante la vigencia del contrato podrá dar lugar a la Resolución Administrativa del contrato y la ejecución de la Fianza de Cumplimiento.
5- No atender los reclamos o solicitudes de los clientes o del municipio: (B/. 50 por cada reclamo no atendido en un período superior a las 72 horas). No será aplicable en caso en que el operador no haya podido atender el reclamo o la solicitud por falta de información, cooperación o información falsa del cliente, en cuyo caso deberá dejar plasmada esta situación en su Registro de Reclamos.
6- Diseño y construcción del Relleno:
   - No entrega o demora en la entrega de los dibujos finales en el diseño del Relleno en concordancia en el Plan final de trabajo: (B/. 500 diarios).
   - Demora en la entrega de los planos para la construcción desde el primer día de operaciones del Relleno: (B/. 500 diarios).
   - Demora en el Mantenimiento del cronograma de construcción del relleno sanitario: (B/. 500 diarios).
   - El incumplimiento con los planos de la construcción dará como resultado hasta que el operador corrija los errores señalados por el municipio: (B/. 500 por evento, más B/. 100 diarios hasta que se corrija).
7- Incumplimiento con los Servicios Públicos: a primer día de operaciones (B/. 100 por servicio no controlado por día)
8- Días de Operación: hasta que se cumpla el cronograma de operación tras no operar (B/. 5,000 diarios). En el evento de que ocurra 2 veces consecutivas en un término de 12 meses o un mínimo de 3 veces durante la vigencia de este contrato dará lugar a la Resolución Administrativa del contrato y la ejecución de la Fianza de Cumplimiento.
9- El incumplimiento con el establecimiento de la línea y los controles de calidad: (B/. 1,000 diarios por cada instancia en que no se haya cumplido según controles de calidad o procedimientos). Si no ha cumplido con la reparación o no lo ha remediado, entonces el contratista deberá removerlo y reemplazarlo bajo su gasto.
10- Operación del relleno sanitario: falta de tener administración calificada o personal idóneo, según lo acordado en el Plan Final de Trabajo.

   - Falta de personal de administración (B/. 100 diarios)
   - Falta de Personal de Supervisión (B/. 50 diarios)
   - Falta de personal de campo (B/. 30 diarios)

11- Disposición de desecho no aceptable: (B/. 5,000 por evento). En el evento de que de que ocurra 2 veces consecutivas en un término de 12 meses o un mínimo de 3 veces durante la vigencia de este contrato podrá dar lugar a la Resolución Administrativa del contrato y la ejecución de la Fianza de Cumplimiento.
12- Cerca Perimetral: en el evento que el municipio observe que el alambrado este roto o no cumpla con lo acordado hasta que se arregle (B/. 500 diarios)
13- Seguridad: permitir la libre admisión de personas no autorizadas al área (B/. 500 persona o evento)

14- Básculas y registros computarizados: no tener electrónicamente las basculas debidamente calibradas hasta que se corrija (B/. 500 diarios)
15- Pesaje de residuos entrantes: no mantener electrónicamente los registros de residuos entrantes (B/500 diarios)
16- Descarga de residuos en el relleno sanitario: residuo entrante que no sea depositado en el área designada (B/. 100 diarios)
17- Compactación del residuo: incumplimiento de la compactación (B/. 5,000 mensuales)
18- Incumplimiento con las fases de construcción pre aprobadas: (B/. 5,000 por evento)
19- Manejo de material de cubierta: la falta de disponibilidad del material de cubierta en el área del relleno sanitario (B/. 500 diarios)
20- Incendios: relacionados con el relleno sanitario no controlados dentro de 1 hora desde la primera vez observada tendrán una multa de cien dólares (B/. 100 por incendio)
21- Disponibilidad de equipos específicos: por cada equipo no disponible en el relleno sanitario (B/. 100 diarios)
22- Disponibilidad del Sistema de protección de incendio: no está en su lugar (B/. 100 diarios)
23- Pepena: (B/. 5,000 por persona observada no autorizada)
24- Monitoreo de Aguas subterráneas: demoras en obtener los muestreos y reportar los resultados según el Plan Final de Trabajo (B/. 100 diarios)
25- Sistema de Recolección de lixiviados: incumplimiento con las disposiciones de ANAM (actual MINAM) y con el Plan Final de Trabajo (B/. 500 por falta). En el evento de que de que ocurra 2 veces consecutivas en un término de 12 meses o un mínimo de 3 veces durante la vigencia de este contrato podrá dar lugar a la Resolución Administrativa del contrato y la ejecución de la Fianza de Cumplimiento.
26- Sistemas de gases del relleno: incumplimiento de lo fijado en el control de olores (B/. 50 por falta). No cumplimiento con el mínimo anual del Certificación de reducción de emisiones (B. /2 por cada certificación no cumplida)
27- Control de la basura: incumplimiento en la recolección de la basura detallada en el Plan Final de Trabajo (B. /100 diarios)
28- Plan de comunicación y seguridad: incumplimiento (B. /100 diarios)
29- Almacenamiento de combustible en el área: incumplimiento con las regulaciones para el almacenamiento de combustible hasta que se cumplan (B. /500 diarios)
30- Reparación y mantenimiento del área: falta de equipo según el cronograma fijado por el fabricante hasta que sea resuelto (B. /100 por cada día y equipo)

Igualmente, en el **pliego de cargos existe un apartado específico con multas y sanciones** (apartado 42), que sin embargo **no coinciden en su totalidad** con las multas y sanciones previstas en el modelo de contrato, y por ende en el contrato finalmente firmado. Esto sucede por ejemplo con la no incorporación en el contrato de la multa y sanción por demora en la construcción del camino de acceso desde la entrada al área de disposición, la relativa a la indisponibilidad de equipos durante la construcción y operación del RSCP o el incumplimiento con los planos de diseño para la construcción, con la consiguiente inconsistencia de la documentación.

El conjunto de multas y sanciones previstas en el contrato se considera que tienen **un grado de detalle aceptable, pero en algunos casos podría desarrollarse ligeramente su supuesto para mejorar su entendimiento. Algunas sanciones incluso hacen referencia al término penalidad cuando no es concordante, puesto que las penalidades son automáticas por la mala gestión y se detraerían de la remuneración prevista, sin necesidad de un procedimiento *ad hoc***.

Además, igual que ocurre con la remuneración del concesionario, **no se actualizan los importes de las sanciones**, por lo que no tiene en cuenta el efecto del distinto valor del dinero a lo largo de la concesión.

En algunas multas y sanciones, tanto en el pliego como en el contrato **recogen distintas causas de resolución asociadas al incumplimiento reiterado de dichos supuestos**, lo que se considera que dada su relevancia, **no debería estar contemplado dentro de este punto del contrato,** sino en el apartado correspondiente a la resolución administrativa del contrato.

Estas causas de resolución se sucederían en caso de la ocurrencia de varios eventos, pero **no todas se corresponden con eventos que se producen en un momento discreto del tiempo**, sino que pueden sucederse de forma continuada en la operación por parte del concesionario.

Como ya se ha comentado previamente en otros puntos a lo largo del análisis del contrato de concesión, sería **muy favorable en este tipo de contrataciones establecer penalidades y bonificaciones con el objetivo de que el operador maximice los niveles de servicio**, independientemente de las multas y sanciones que puedan concurrir ante incumplimientos más grave que fuesen tramitadas conforme al procedimiento administrativo sancionador.

Un **régimen de penalidades al uso es distinto, y es beneficioso en el marco contractual** puesto que pasa a ser inmediatamente ejecutiva la resolución que la determina a diferencia de las multas y sanciones. Las penalidades se harán efectivas mediante deducción de las cantidades que, en concepto de pago parcial o total, deban abonarse al contratista o sobre la garantía que se haya constituido, cuando no puedan deducirse de las cuentas presentadas. Por tanto, podría plantearse una mejora del régimen contractual incluyendo estos conceptos, en futuras licitaciones.

Para el establecimiento de las penalidades podría tomarse como referencia lo establecido en el Proyecto de Ley nº 349 de 2011, en cuyo artículo 94, se establece el concepto de penalidad por la evaluación del desempeño, en el que se distingue entre los de carácter leve y grave; si bien se considera que se podría perfeccionar profundizando más en su gradualidad.

5.3.5.9 Modificación del contrato

El contrato puede ser **modificado por mutuo acuerdo entre las partes**, sin perjuicio de las multas y sanciones impuestas, previa autorización del Consejo Municipal de Panamá, lo que se entiende que actualmente correspondería a la Junta Directiva de la AAUD, con el cumplimiento de los trámites legales preceptivos.

En caso de no llegar a acuerdo, se prevé que la Administración también acuerde la **modificación unilateral del contrato** en el apartado 22.4 del pliego, que es exactamente igual que la previsión del artículo 71 de la Ley nº 56 de 1995, pero que sin embargo fue eliminada de la Ley de contratación de 2006, por lo que **no debería estar contemplada en el contrato de concesión**.

Específicamente el contrato, haciendo uso de la previsión en la normativa de contratación de 1995, prevé la posibilidad de modificación del mismo para el **restablecimiento del equilibrio económico-financiero** existente a la entrada de vigencia del contrato, correspondiendo al operador la carga de la prueba, sí se viese alterado sustancialmente por:

a) Medidas o actos unilaterales adoptados por el Estado o,
b) Por razones de casos fortuitos o fuerza mayor, que comprometan de forma grave la capacidad financiera del operador para continuar cumpliendo con sus obligaciones en las condiciones previstas.

No se considerará incumplimiento del contrato, si este se debe a cualquier circunstancia que se encuentre fuera de su control por razones de caso fortuito o fuerza mayor (conceptos ambos definidos en el Código Civil). Los actos u omisiones no se consideran fuerza mayor, pero las huelgas no imputables al operador se consideran fuerza mayor, siempre que hayan sido decretadas como no imputables por autoridad competente.

En caso de que se hubiese realizado un reparto o distribución de riesgos entre el concesionario y el concedente, también se podría incluir el restablecimiento en el supuesto de un riesgo imprevisible o demoras y sobrecostes producidos por la materialización de otros riesgos que no se hubiesen asignado al concesionario en el contrato.

Por lo tanto, en la legislación de aplicación se establecen las condiciones para mantener el equilibrio contractual de forma genérica, citando únicamente causas extraordinarias e imprevisibles. Sin embargo, el contrato establece condiciones taxativas para la aplicación de este principio, lo que mejora la previsión normativa.

En cuanto a la carga de la prueba y del sustento de una petición para establecer el equilibrio económico y contractual, la misma será responsabilidad del operador, es decir, corresponderá al operador sustentar la modificación del contrato por este motivo.

No obstante, esta cláusula en apariencia se contradice con la relativa a la modificación de la contraprestación del concesionario, ya que en esta última se enfatiza el mutuo acuerdo para concederla, mientras que el restablecimiento se impondría a través de una decisión unilateral de la Administración. Por lo tanto, deberían ambas cláusulas seguir el mismo régimen para su aprobación.

Por último, como complemento a esta cláusula se debería haber contemplado en el contrato los montos máximos que pueden ser aprobados como modificación, sin necesidad de acudir a una nueva licitación, a pesar de no regularse en la normativa de contratación.

5.3.5.10 Causas de terminación

Las causas de terminación contempladas a lo largo del contrato son el **vencimiento del término de duración, el mutuo acuerdo entre las partes y la resolución administrativa del contrato**.

Las dos primeras causas son las habituales que pueden concurrir en cualquier tipo de contrato, sin embargo las causas de resolución administrativa requieren un estudio más en detalle, a la vista del análisis del contrato.

Las **causas de resolución** previstas en el contrato en la cláusula 23ª, derivan de las contempladas en el artículo 104 de la Ley nº 56 de 27 de diciembre de 1995 (siendo las mismas que en la Ley de 2006 aplicable al contrato), siendo como se ha analizado las siguientes:

- El incumplimiento de las cláusulas pactadas.
- La muerte del contratista, en los caso en que debe de extinción del contrato conforme a las reglas del Código Civil, si no se ha previsto que puede continuar con los sucesores del contratista, cuando sea una persona natural.

- La quiebra o el concurso de acreedores del contratista, o por encontrarse éste en estado de suspensión o cesación de pagos sin que haya producido la declaratoria de quiebra correspondiente.
- La incapacidad física permanente del contratista, certificada por médicos idóneos, que lo imposibilite la realización de la obra, si fuera persona natural.
- La disolución del contratista, cuando se trate de persona jurídica, o de alguna de las sociedades que integran un consorcio o asociación accidental, salvo que los demás miembros del consorcio o asociación puedan cumplir el contrato.
- Cualesquiera otras por ministerio de Ley.

Adicionalmente, el **municipio de Panamá incluyó** en su momento para este contrato, las siguientes causas de resolución:

- Las acciones del operador que tiendan a desvirtuar la atención del contrato.
- El abandono o la suspensión de la obra sin la autorización previa y debidamente expedida del municipio
- La renuncia a cumplir con las indicaciones o a acatar órdenes desconociendo la autoridad del inspector o del ingeniero de la obra del municipio.

Por último, **a lo largo del clausulado del contrato** aparecen las siguientes causas de resolución administrativa:

- Cláusula 16ª: incumplimiento de estudios y monitoreos ambientales.
- Cláusula 19ª numeral 4: incumplimiento de regulaciones ambientales, en el evento de que ocurra 2 veces consecutivas en un término de 12 meses o un mínimo de 3 veces durante la vigencia del contrato podrá dar lugar a la Resolución Administrativa del contrato y la ejecución de la Fianza de Cumplimiento.
- Cláusula 19ª numeral 8: incumplimiento de operación, en el evento de que ocurra dos (2) veces consecutivas en un término de 12 meses o un mínimo de 3 veces durante la vigencia de este contrato dará lugar a la Resolución Administrativa del contrato y la ejecución de la Fianza de Cumplimiento.
- Cláusula 19ª numeral 11: disposición de desechos no aceptables. En el evento de que de que ocurra 2 veces consecutivas en un término de 12 meses o un mínimo de 3 veces durante la vigencia de este contrato podrá dar lugar a la Resolución Administrativa del contrato y la ejecución de la Fianza de Cumplimiento.
- Cláusula 19ª numeral 25: incumplimiento del sistema de recolección de lixiviados. En el evento de que de que ocurra 2 veces consecutivas en un término de 12 meses o un mínimo de 3 veces durante la vigencia de este contrato podrá dar lugar a la Resolución Administrativa del contrato y la ejecución de la Fianza de Cumplimiento.
- Cláusula 24ª modificada en la Adenda nº 2: omisión por parte del operador de entregar a la AAUD la fianza de cumplimiento de renovación.

Como se ha comentado, las causas de resolución introducidas en el apartado de multas y sanciones son de interpretación imprecisa, en tanto que se relacionan con el número de eventos acaecidos, cuando muchos de los incumplimientos no están relacionados con una sola comisión (como podría ser un incendio), sino que son continuados en el tiempo (por ejemplo el sistema de recolección de lixiviados).

En el modelo de contrato que aparece en el pliego de cargos, también se contemplaba la resolución en caso de incumplimiento o atraso en 5 ocasiones, durante toda la vigencia del contrato, en la **cancelación de cualquiera de los desembolsos indicados en la cláusula 3ª del contrato relativo a los pagos del concesionario. Sin embargo, esta causa específica de resolución no se transcribió en el contrato correspondiente, eliminando la posibilidad del concesionario de alegar dicha causa para la resolución del contrato.**

Por otro lado, sin estar contemplado dentro de las causas de terminación ni tampoco regulado en el modelo del contrato del pliego, se instrumenta en el contrato (cláusula 37ª) el **rescate administrativo** como causa de resolución del contrato. El contrato puede terminarse por voluntad unilateral del municipio (hoy la AAUD), en caso que éste por razones de guerra, de grave perturbación del orden público o de interés social urgente ejerza su potestad de rescatar la concesión. Debe seguirse el procedimiento de expropiación para casos de urgencia establecido en los artículos 1952 y siguientes del Código Judicial. En tal caso, el concedente **indemnizará** al operador por la inversión realizada dentro de un plazo perentorio acordado entre las partes (sin embargo, no se indemnizaría por el lucro cesante, habitual en el sistema concesional). De no mediar acuerdo, el tema se sometería a arbitraje.

En conclusión, las causas de resolución por Ministerio de Ley incluidas en el contrato son las mismas que las contempladas en la normativa de contratación aplicable, que son las habituales respecto de las leyes generales de contratos públicos.

Sin embargo, el contrato no prevé la terminación unilateral del contrato, regulada en el artículo 73 de la Ley de contratación de 2006, que es un concepto distinto al rescate administrativo.

Por último, el municipio de Panamá al adicionar el resto de causas, permite una gran flexibilidad para justificar una eventual resolución. Además, incluyen el concepto de rescate administrativo, no contemplado en la Ley de contratación de 1995, pero sí en la Ley nº 5 de 1988 de concesiones y en la Ley aplicable de contratación del año 2006.

5.3.5.11 Oportunidades de mejora en el contrato

A modo de conclusión del análisis del contrato, se considera que el municipio de Panamá en la redacción inicial del mismo podría haber contemplado algunos aspectos, que posteriormente la AAUD podría prever sus contenidos en futuros contratos, como en cualquiera de las alternativas de gestión que se presentan en este informe. Los puntos de mejora son los siguientes:

- Habría sido beneficioso **diferenciar la remuneración en función del tipo residuo dispuesto**, ello como consecuencia de los diferentes costes de tratamiento y disposición final de cada uno de los residuos, además de clarificar si la misma incluye impuestos indirectos.
- Se considera que se debería haber contemplado la **actualización de la remuneración**, y de la cuantía de las **multas y sanciones** de manera **automática** en función de una fórmula referenciada a un índice que refleje el aumento de los costes o una fórmula de actualización de precios.
- En cuanto al **régimen de responsabilidad** debería haberse establecido de manera precisa la asignación de riesgos entre el concedente y el concesionario.
- En el apartado del contrato de multas y sanciones se contemplan distintas causas de resolución asociadas al incumplimiento reiterado de diferentes supuestos, lo que se considera que no debería

estar contemplado dentro de este punto del contrato, sino en el apartado correspondiente a la resolución del contrato, lo que supondría una **simplificación de las distintas causas de resolución administrativa que podrían esgrimirse**.

- El **procedimiento sancionador** debía haberse contemplado más claramente para indicar que se corresponde con una etapa de actos previos.
- Como eventual mejora de futuros contratos, se podrían proporcionar **incentivos** para que el operador maximice los niveles de servicio estableciendo **penalidades y bonificaciones** para hacer variable la remuneración en función de la calidad del servicio.

OPORTUNIDADES DE MEJORA EN EL CONTRATO	**DIFERENCIACIÓN DE LA REMUNERACIÓN AL CONCESIONARIO EN FUNCIÓN DEL TIPO DE RESIDUO**
	ACTUALIZACIÓN AUTOMÁTICA DE LA REMUNERACIÓN Y LAS CUANTÍAS DE LAS MULTAS Y SANCIONES
	DISTRIBUCIÓN DE RIESGOS Y DETALLE DE LAS OBLIGACIONES
	SIMPLIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVO
	FALTA DE CLARIDAD DEL PROCEDIMIENTO SANCIONADOR
	INCENTIVOS PARA MAXIMIZAR LOS NIVELES DEL SERVICIO (PENALIDADES Y BONIFICACIONES)

Ilustración 69: Oportunidades de mejora en el contrato

Fuente: Elaboración propia

5.4 ANÁLISIS ECONÓMICO-FINANCIERO DE LA CONCESIÓN

5.4.1 ANTECEDENTES

En este epígrafe se analiza el comportamiento económico-financiero de la concesión del Relleno Sanitario de Cerro Patacón. Para completar este estudio resultaría conveniente realizar una evaluación del grado de cumplimiento de los compromisos económicos que asumió el concesionario en su oferta en cuanto a inversiones y gastos de operación, así como sus condicionantes para la remuneración por parte del poder público y para la captación de otro tipo de fondos (como pueden ser los provenientes de la valorización de los residuos o los provenientes de la comercialización de derechos de emisión de gases de efecto invernadero). Para ello, resulta preciso comparar la información disponible sobre el comportamiento económico que efectivamente ha tenido la concesión (a partir de las facturas, de los informes periódicos, de los Estados Financieros de la compañía concesionaria, etc.), con la oferta económica que resultó adjudicataria y en la que se detallan los compromisos económicos y temporales adquiridos por el concesionario y por el poder concedente. Sin embargo, el equipo consultor no ha tenido acceso a la oferta económica que resultó adjudicataria, lo que ha impedido completar el análisis económico-financiero con la evaluación del grado de cumplimiento de los compromisos económicos referidos.

Por lo tanto, en el siguiente punto se analiza el comportamiento económico financiero de la concesión a partir de la siguiente documentación facilitada por la AAUD y por Urbalia Panamá:

- Estados Financieros de la concesión correspondientes a los ejercicios 2011, 2012, 2013 y 2014. No se ha tenido acceso a los Estados Financieros correspondientes al ejercicio 2015.
- Facturas emitidas por el concesionario a la DIMAUD y posteriormente a la AAUD correspondientes a los ejercicios 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015. No se ha tenido acceso a las facturas emitidas en 2016.
- Estadísticas de toneladas recibidas e Informe de Entradas a Cerro Patacón entre los años 2010 y 2015.
- Comunicaciones entre la AAUD y Urbalia referidas a las cuentas pendientes de pago.
- Análisis económico-financiero del Relleno Sanitario de Cerro Patacón emitido por Urbalia en mayo de 2014.

En lo referente a este último documento, se debe destacar que es un informe que no ha sido aprobado por la AAUD, por lo que no se dan por válidos los contenidos establecidos en el mismo, sino que se ha analizado a efectos únicamente de completar la visión sobre el comportamiento económico de la concesión. A modo de ejemplo, realizando un análisis crítico preliminar de este documento, cabe destacar que se hace mención en repetidas ocasiones a la Ley nº 22 de 2006, a pesar de que, tal y como se expone con detalle en el epígrafe correspondiente al análisis del marco normativo de la concesión del presente documento, esta Ley no sería de aplicación sobre eventuales modificaciones del contrato o la aprobación de un nuevo Equilibrio Contractual y Económico, ya que el contrato de concesión se rige bajo la Ley nº 56 de 1995, vigente en el momento en el que se lanza el proceso de contratación.

5.4.2 DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO ECONÓMICO DE LA CONCESIÓN

5.4.2.1 Análisis de la evolución de los Estados Financieros

En el análisis de la evolución de los Estados Financieros del concesionario que han sido facilitados, correspondientes a los años 2011 (que a efectos comparativos incluyen las cuentas de 2010 y de 2011), 2012, 2013 y 2014, se parte del estudio de la evolución de los ingresos. En la siguiente gráfica se compara la evolución de la cuenta *Ventas* o *Total de Ingresos*, con la evolución de los importes facturados cada año por Urbalia, a DIMAUD inicialmente, y posteriormente a la AAUD, cuando cambia la titularidad del RSCP.

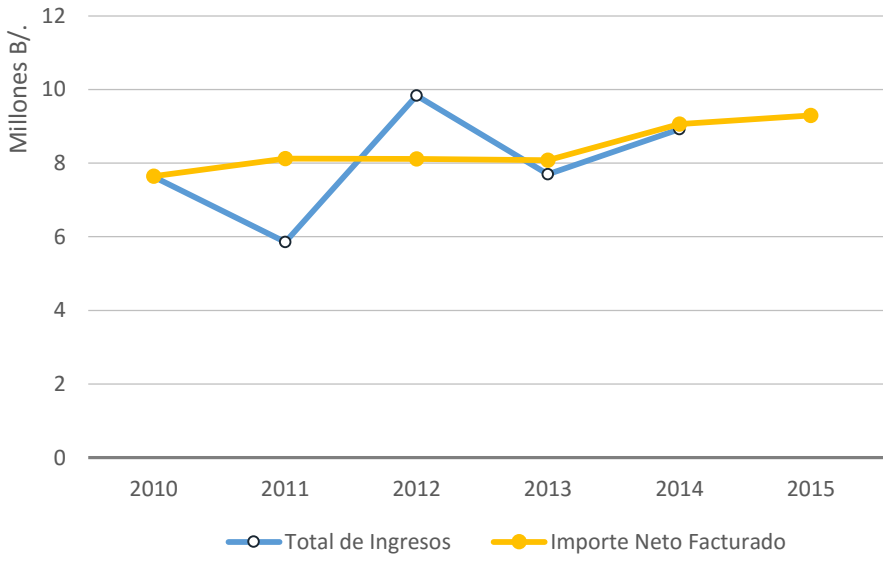


Ilustración 70: Comparativa del total de ingresos con las cantidades facturadas anualmente

Fuente: Elaboración propia a partir de EEFF y cantidades facturadas anualmente

El comportamiento de ambas curvas es muy similar en los años, 2013 y 2014, si bien en los años 2010, 2011 y 2012 existen divergencias importantes entre los importes facturados y los importes reconocidos como ingresos en los Estados Financieros. El motivo de esta divergencia parece debido a que **en el año 2011 no se contabilizaron todas las facturas emitidas durante ese año, sino que se contabilizaron el año siguiente**, en el ejercicio correspondiente al año 2012. En la siguiente tabla se muestra la información disponible en los Estados Financieros de 2011 a 2014 y la recogida en las facturas emitidas entre 2010 y 2015 como sumatorio de los importes facturados netos del ITBMS en función, respectivamente, del periodo de facturación y de la fecha de emisión de la factura.

	Importe de ingresos en los EE.FF.	Por fecha del periodo del servicio facturado	Por fecha de facturación
2010	B/. 7,627,427.00	B/. 7,644,357.61	B/. 5,549,277.01
2011	B/. 5,855,482.00	B/. 8,125,865.91	B/. 7,750,492.37
2012	B/. 9,834,556.00	B/. 8,111,689.60	B/. 8,592,067.84
2013	B/. 7,700,613.00	B/. 8,076,322.25	B/. 7,871,254.50
2014	B/. 8,921,532.00	B/. 9,063,995.44	B/. 8,886,994.90
2015	ND	B/. 9,292,564.30	B/. 9,208,814.98
2016	ND	ND	B/. 2,455,893.52
	B/. 39,939,610.00	B/. 50,314,795.11	B/. 50,314,795.12

Tabla 71: Comparativa ingresos EEFF con facturas emitidas

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF y las facturas emitidas

Como se puede deducir del análisis de esta tabla, **no existe una correlación exacta entre la facturación de Urbalia y el importe reflejado en sus Estados Financieros como ingresos**. Con la información disponible resulta inviable deducir la causa de esta divergencia. En cualquier caso se hace patente que el pronunciado descenso en los ingresos contabilizados en 2011 y el incremento por encima de la media de los ingresos del año 2012 puede estar debido a que en el año 2011 se contabilizaron únicamente 3 facturas de las 4 que se emiten anualmente a la AAUD, mientras que en 2012 se contabilizarían las 4 facturas correspondientes a ese año y adicionalmente la factura pendiente de contabilizar correspondiente al año 2011.

Del análisis de las facturas emitidas entre el año 2010 y 2015 cabe destacar que el importe unitario de base para el cálculo del precio final de facturación entre los años 2010 y 2016 es **el importe reflejado en la cláusula 5ª del contrato de 11.53 balboas por tonelada, lo que se asumió como importe total incluyendo el ITBMS** que debía ser facturado al inicio de la concesión. De este modo, el importe unitario, neto de ITBMS, sería equivalente a 10.981 balboas por tonelada, ya que la tasa de este impuesto hasta el año 2010 era de un 5%. En cambio resulta extraño que a partir de la factura correspondiente al segundo trimestre de 2010, emitida el 20 de julio de ese año, el importe unitario neto de ITBMS se mantuviese en 10.981 balboas por tonelada, a pesar de que el ITBMS subió del 5% previo hasta el 7%, tipo que continua vigente en la actualidad. Al mantener el importe unitario neto de impuestos constante se asumió que el importe unitario total, incluyendo ITBMS, habría subido desde los 11.53 balboas por tonelada definidos en el contrato hasta 11.75 balboas por tonelada. Sin embargo **no se tiene constancia documental de que este aumento en el precio unitario, respecto al reflejado en el contrato, se haya acordado de manera formal entre las partes**.

El contrato contempla, en la misma cláusula 5ª, la **posibilidad de revisar el precio por tonelada a los cinco y a los diez años**, siempre que existan causas que así lo justifiquen. Sin embargo el contrato no detalla qué causas lo justificarían, por lo que se deja a criterio del operador y del concedente la interpretación de la conveniencia o no de actualizar este importe unitario. Si bien se produjo de manera indirecta una subida del importe unitario en 2010 tras la subida del ITBMS, tal y como se describe más arriba, este incremento no se reflejó en los ingresos del operador, ya que se dedicó en su totalidad a cubrir la subida de dicho impuesto.

A efectos ilustrativos, a continuación se refleja la evolución de la tarifa bruta y neta de impuestos en valores reales (lo que terminológicamente debería denominarse canon o remuneración.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Inflación en Panamá según FMI	NA	2.41%	3.19%	5.88%	5.70%	4.03%	2.63%	0.9% (est)
Tarifa Bruta	B/.11.530	B/.11.530	B/.11.695	B/.11.750	B/.11.750	B/.11.750	B/.11.750	B/.11.750
Tarifa Neta	B/.10.981	B/.10.981	B/.10.981	B/.10.981	B/.10.981	B/.10.981	B/.10.981	B/.10.981

Tabla 72: Evolución de la tarifa teniendo en cuenta la inflación

Fuente: Elaboración propia a partir de la tarifa y los datos del FMI

A continuación se va a realizar un análisis de la evolución de los conceptos incluidos en los Estados Financieros como "**Gastos generales y administrativos**" y como "**Gastos de personal**". En la siguiente figura se muestran en barras apiladas los distintos conceptos incluidos dentro de la cuenta de "Gastos generales y administrativos", y su valor total señalado con una línea azul. La línea de color naranja indica la evolución de la cuenta "Gastos de personal".

Dentro del análisis de la evolución de estas cuentas desde el año 2010 hasta el 2014, resulta interesante destacar el aumento sustancial de los Gastos Generales entre el año 2010 y 2011. Aproximadamente el 92% del incremento total entre estos años está debido al aumento de los siguientes conceptos:

- Honorarios Profesionales (aumento de 71,493 B/., equivalente a un 96% respecto al importe de 2010)
- Gastos Legales (aumento de 127,318 B/., equivalente a un 649% respecto al importe de 2010)
- Seguros (aumento de 44,779 B/., equivalente a un 1535% respecto al importe de 2010)
- Impuestos (aumento de 98,999 B/., equivalente a un 497% respecto al importe de 2010)

El año 2011 fue el año en el que Interaseo adquirió el 100% del capital de la empresa UPSA, por lo que parece probable que el aumento de estos costes esté vinculado a esta operación corporativa, si bien no se cuenta con información detallada sobre los movimientos incluidos en estas cuentas.

En el año 2012 la cuenta de Gastos Generales sufre un nuevo incremento respecto a los valores de 2011, si bien en este caso la práctica totalidad de este incremento se debe a una cuenta de 220.025 balboas denominada "Gastos de cuentas incobrables" que compensa y supera la disminución de los costes que se producen por la práctica desaparición de los costes contabilizados como Gastos Legales y de Seguros.

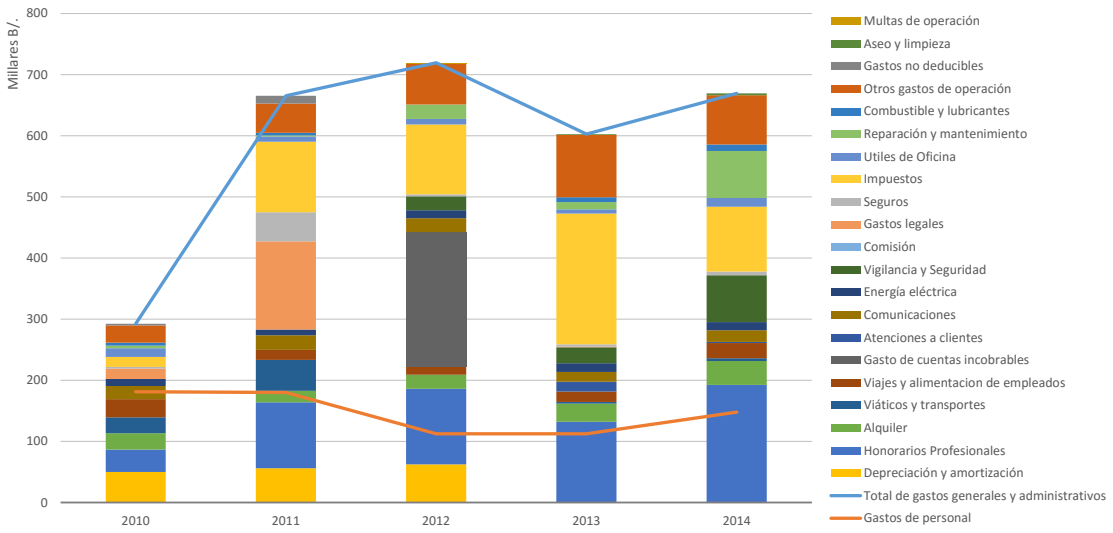


Tabla 73: Gastos generales y administrativos y Gastos de personal

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

Del análisis de la evolución de los costes reflejados en la gráfica anterior, cabe destacar también el importante esfuerzo en el ajuste de los costes correspondientes a los Gastos de Personal tras la entrada en la operación de la concesión de Interaseo, equivalente a 67,681 B/. (un 38% de reducción). En cualquier caso en el año 2014 se perdió buena parte de los ahorros correspondientes a este concepto, reduciendo el porcentaje hasta un 18% de ahorro desde el importe contabilizado en 2011.

En la siguiente figura se muestra la evolución de los ingresos y de los costos directos.

	Total de Ingresos	Costos directos
2010	B/. 7,627,427	B/. 4,529,607
2011	B/. 5,855,482	B/. 6,404,291
2012	B/. 9,834,556	B/. 6,899,445
2013	B/. 7,700,613	B/. 5,816,041
2014	B/. 8,921,532	B/. 6,773,471

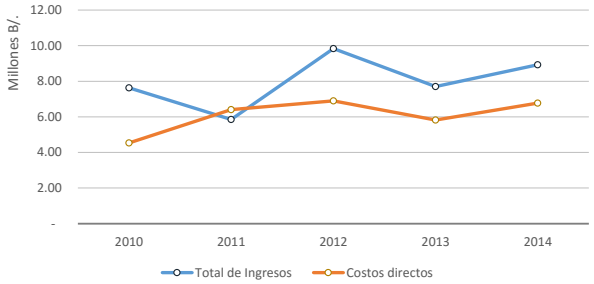


Ilustración 74: Evolución de ingresos y costos directos

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

Comparando los costes totales, no solamente los directos, con el número de toneladas dispuestas finalmente en el RSCP, se puede observar la **evolución del coste por tonelada de la gestión de residuos** en el relleno

sanitario por parte de Urbalia. En todos los años, cabe destacar que el coste por tonelada es inferior a la remuneración establecida en el contrato (11.53 balboas).

	Costos Totales	Toneladas	Balboa/Tn
2010	5,052,850	697,558.12	**7.24**
2011	7,305,509	740,560.91	**9.86**
2012	7,793,482	738,731.125	**10.55**
2013	6,588,489	735,647.814	**8.96**
2014	7,655,375	825,444.805	**9.27**

Tabla 75: Evolución del coste por tonelada de la gestión de residuos

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

No obstante, conviene resaltar la incertidumbre en relación a los conceptos que incluyen los costes directos, pues varían a lo largo de los años y se desconoce exactamente las partidas correspondientes. Teniendo en cuenta esta salvedad, al ser inferiores los costes a los ingresos (a excepción de 2011) y ser la remuneración prevista en el contrato mayor al coste por tonelada de gestión, parece que la remuneración es suficiente para sufragar los costes, siempre que se actualizase para tener en cuenta la pérdida que supone el aumento de la inflación.

Al no contemplarse de manera automática en el contrato, si no hay acuerdo entre las partes, dicha actualización no tendría efecto, ni la AAUD tendría que argumentar su decisión de no efectuar dicha revisión.

Por otro lado, se puede observar que en el año 2011 los costos directos son superiores al total de ingresos, lo que provoca que la Ganancia Bruta sea negativa en ese año, único año dentro de la serie disponible donde ocurre este comportamiento (según la información facilitada por Urbalia).

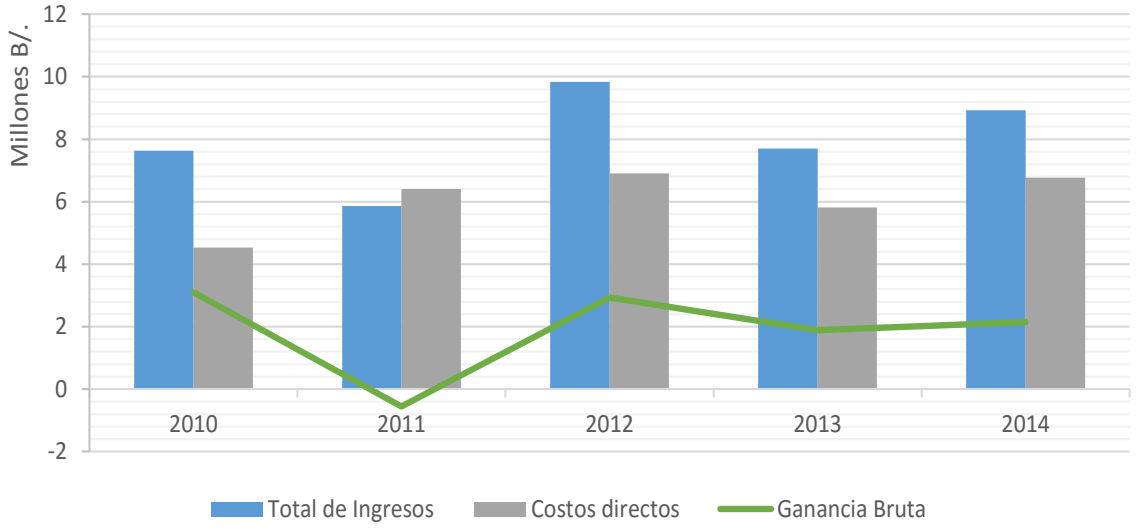


Tabla 76: Evolución de la Ganancia Bruta

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

Debe destacarse que la pérdida contabilizada en el año 2011 está debida a la sustancial disminución de los ingresos contabilizados ese año, que podrían ser debidos a que como se ha comentado se contabilizaron sólo 3 de las 4 facturas emitidas cada año. **Parece improbable que, si se hubiesen contabilizado en 2011 las 4 facturas del año, la concesión hubiese tenido resultados negativos en ese ejercicio**.

Si sobre la Ganancia Bruta se suman otros conceptos, como costos indirectos, gastos financieros y los impuestos sobre la renta, se obtiene la Ganancia Neta como resultado final del ejercicio. En la siguiente gráfica se muestra la evolución de la Ganancia Bruta frente a la Ganancia Neta.

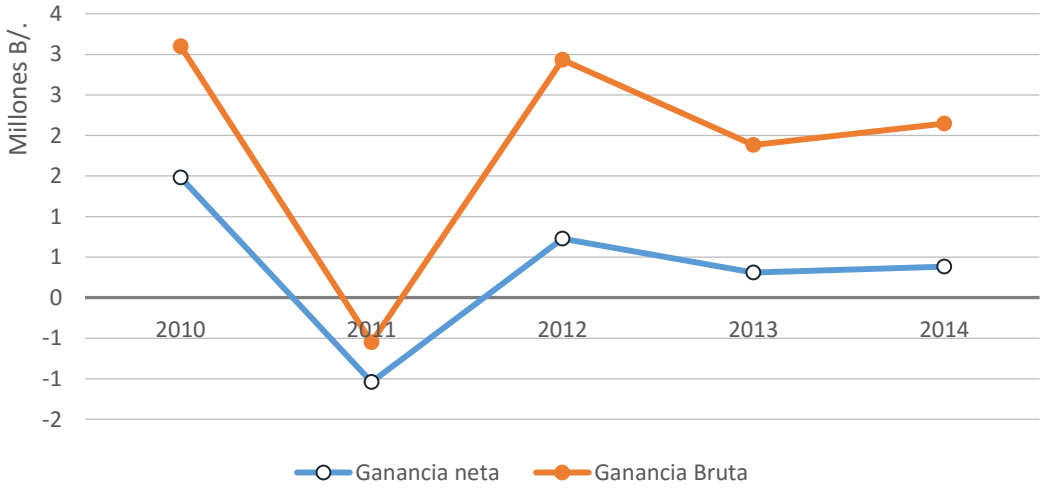


Ilustración 77: Comparativa Ganancia Bruta con Ganancia Neta

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

Para analizar el **efecto de los beneficios generados por el negocio sobre el balance** del mismo y su dependencia de la capacidad de generar ingresos se presentan a continuación los siguientes gráficos en los que se incluye la evolución de la Ganancia Neta (eje izquierdo) en relación a los principales ratios financieros (eje derecho).

Cabe destacar que la evolución del beneficio neto sobre ventas es similar a la del Rendimiento sobre los Activos (ROA en inglés), sin embargo el Beneficio sobre Recursos Propios (ROE en inglés) mejora, debido a que los beneficios generados evolucionan de manera inversa al ratio de apalancamiento en el año 2011.

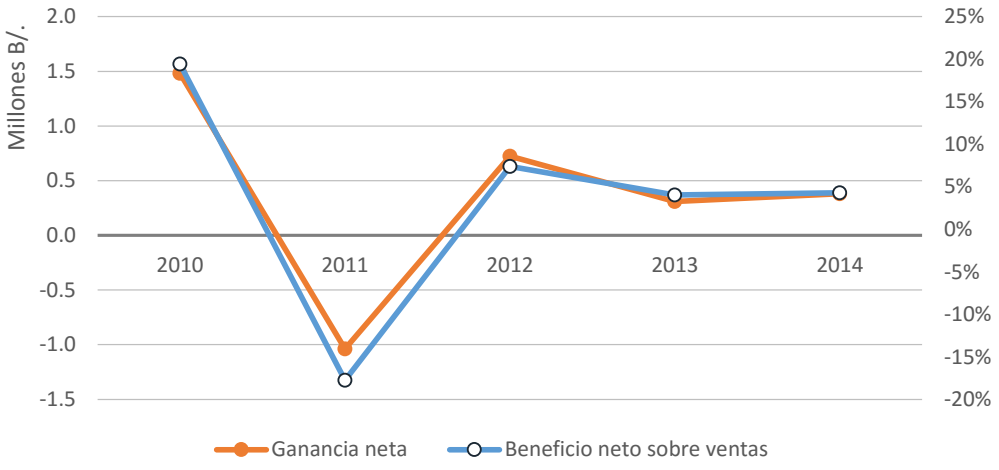


Ilustración 78: Comparativa evolución Ganancia Neta con beneficio neto sobre ventas

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

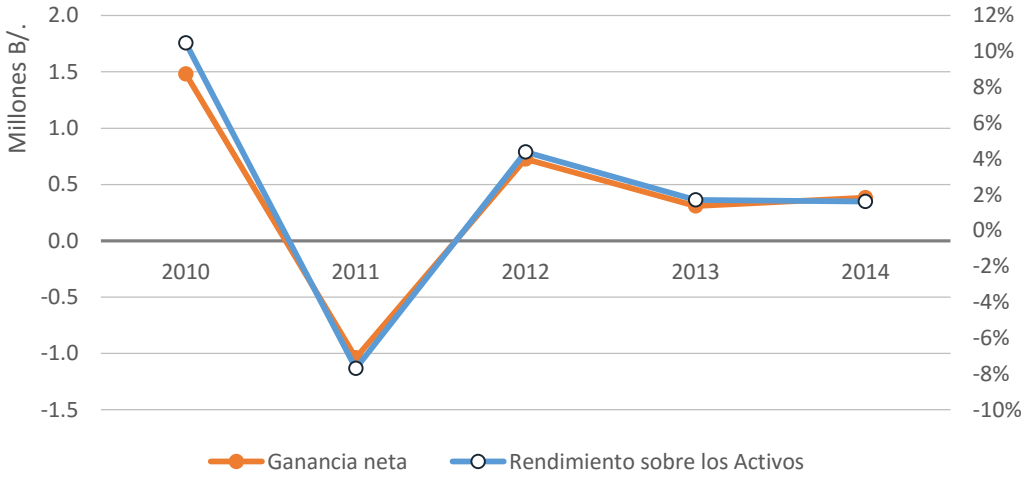


Ilustración 79: Comparativa evolución Ganancia Neta con ROA

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

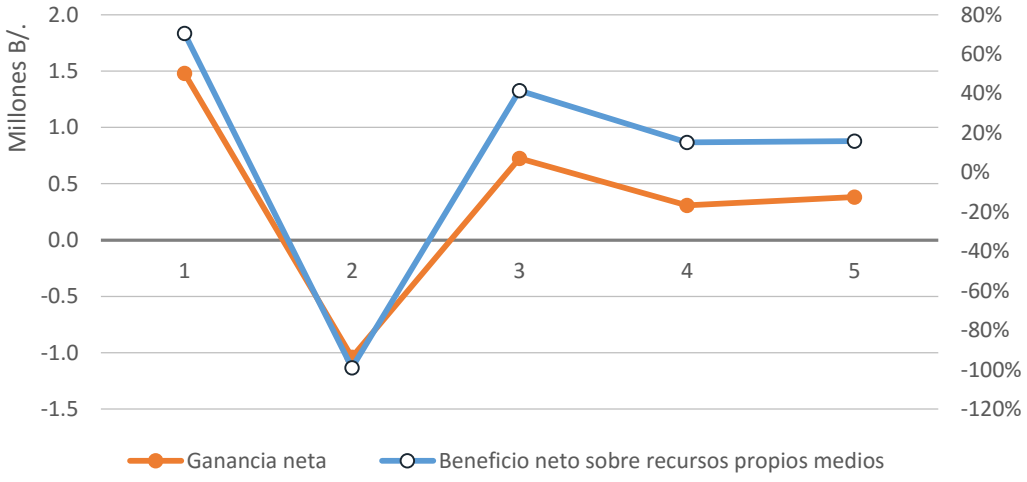


Ilustración 80: Comparativa evolución Ganancia Neta con ROE

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

En la siguiente gráfica se muestra la estructura de los recursos propios y ajenos (las barras apiladas) y la relación entre el total de los pasivos y del patrimonio (línea azul) con el ratio de endeudamiento (línea verde y eje derecho).

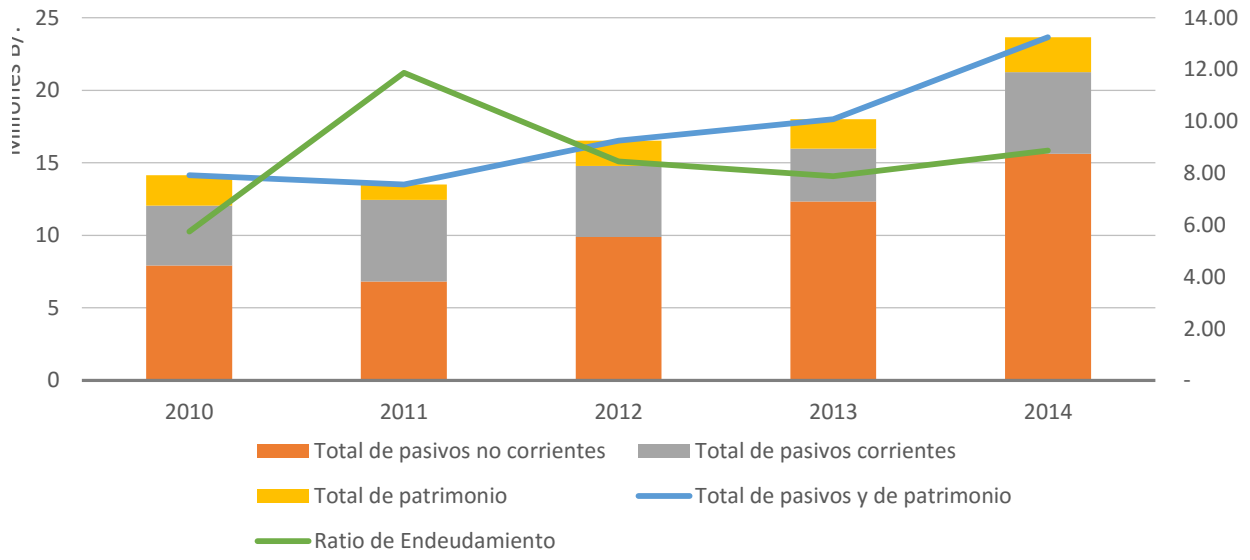


Ilustración 81: Recursos propios y ajenos y ratio de endeudamiento

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

A partir de esta gráfica se puede deducir que **el operador está muy endeudado**, ya que el total de su patrimonio representa en todos los casos menos de un 20% del total de los pasivos. Esta estructura del pasivo es habitual en las empresas concesionarias, en cualquier caso se debe destacar que un elevado porcentaje de los pasivos de la compañía no tienen un coste directo sobre las cuentas de la misma, como son las cuentas correspondientes a las "Cuentas por pagar a proveedores" y parte de las "Cuentas por pagar a compañías relacionadas", que tienen un peso considerable. Adicionalmente, conviene resaltar que **el total del patrimonio se corresponde prácticamente en su totalidad con beneficios retenidos**, tal y como se muestra en la siguiente figura, razón por la que entre el año 2010 y 2011 el ratio de endeudamiento sufrió un pronunciado incremento, debido al impacto de las pérdidas producidas en ese año sobre el patrimonio de la compañía.

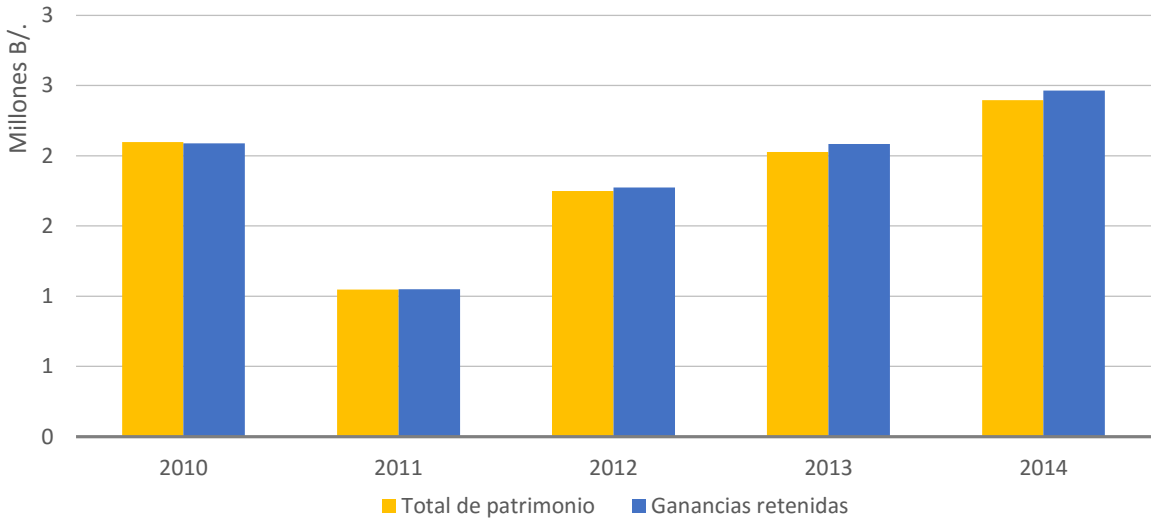


Ilustración 82: Comparativa Patrimonio y Ganancias retenidas

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

Conviene destacar también que, desde el año 2010 hasta el año 2014, **en ninguno de los ejercicios analizados se ha producido un reparto de dividendos** para distribuir los beneficios generados por la compañía. El único intercambio monetario con los socios accionistas de la compañía del que se tiene constancia, se produce a través de intercambios comerciales con otras empresas del mismo grupo empresarial.

En la siguiente gráfica se muestra la **estructura de los activos de la empresa**, destacando a través de barras apiladas la composición del activo no corriente, y a través de línea azul el total de los activos de la compañía. De esta gráfica se deduce que los activos fijos o corrientes correspondientes a Edificios, maquinaria, etc. tienen una participación muy importante sobre el total de los activos. Su participación sobre el total de los activos no corrientes ha aumentado desde el 48% en el año 2010, hasta el 68% en el año 2014. Con la información facilitada **no ha sido posible interpretar la causa por la que entre el año 2011 y 2012 se produjo una reducción sustancial de esta cuenta** de 1,273,400 B/. (un 58% de su valor en 2011) algo aparentemente incompatible con los criterios de amortización descritos en los Estados Financieros.

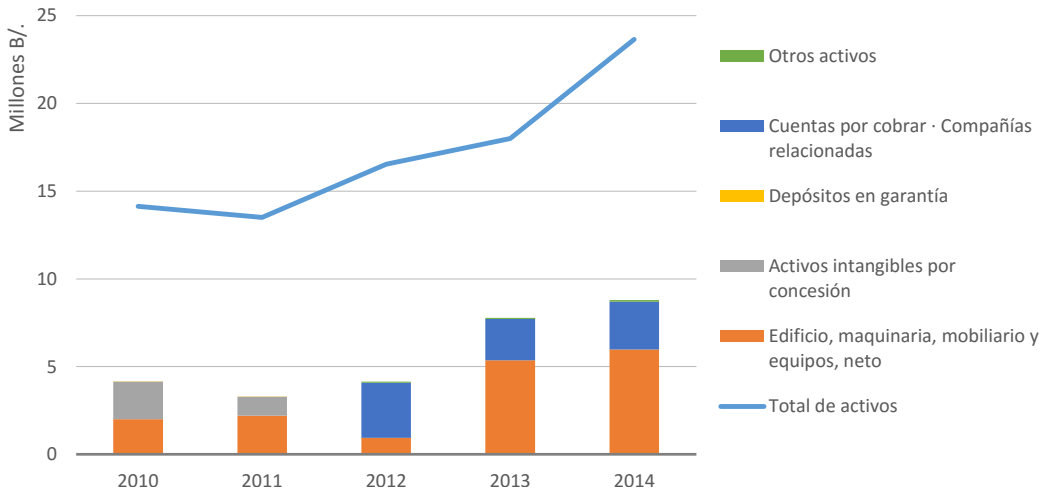


Ilustración 83: Estructura de los activos no corrientes y total activo

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

Así mismo, de la gráfica anterior se puede destacar el **elevado peso en los activos de la compañía de las "Cuentas por cobrar con compañías relacionadas"**. No se ha contado con información sobre el detalle de estas cuentas, tales como los precios de transferencia entre las distintas empresas del grupo, las condiciones de pago, etc. En los Estados Financieros se detalla únicamente el saldo vivo entre las empresas del grupo a fecha de cierre del ejercicio, cuyos importes se muestran en la siguiente gráfica.

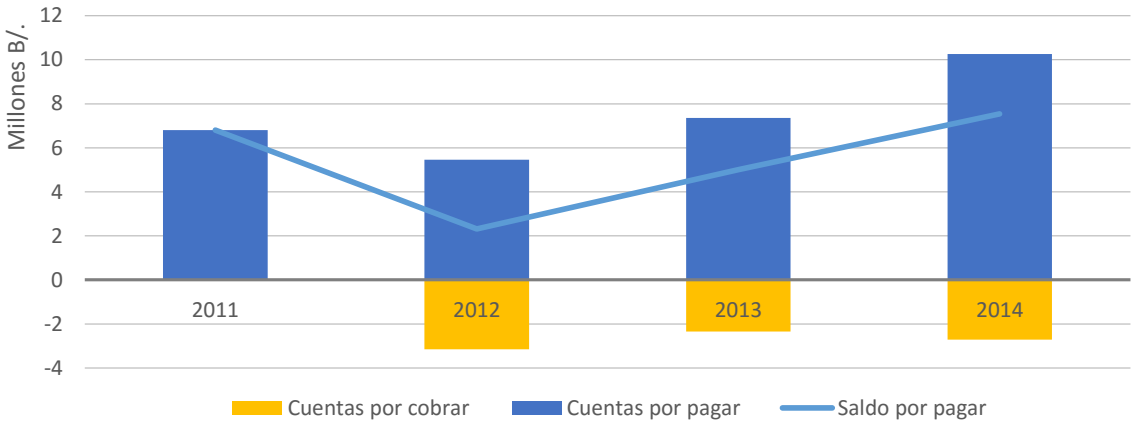


Ilustración 84: Saldo de cuentas entre empresas del grupo

Fuente: Elaboración propia a partir de los EEFF

En base a la información facilitada, la elaboración de una proyección a futuro del comportamiento económico de la concesión resultaría imprudente, ya que no se dispone de información sobre los compromisos asumidos por el concesionario en lo relativo a las inversiones y reinversiones necesarias y las fechas en las que deberían ejecutarse.

Sin embargo, cabe destacar que, con las incertidumbres mencionadas, **las conclusiones del Análisis Económico Financiero realizado por Urbalia Panamá en mayo de 2014 resultan difícilmente justificables, al manifestar que la suma de los flujos de ingresos resultará en todo caso menor que la suma de los flujos de egresos o costes** si se mantienen las condiciones actuales del contrato.

Los cálculos elaborados como base de este análisis no han sido facilitados para su evaluación, si bien tampoco se pueden dar por buenos por no haber sido aprobados por la AAUD; en cualquier caso **el resultado del análisis parece incongruente con el comportamiento histórico de la concesión** que ha generado beneficios en 4 de los 5 ejercicios analizados (y con las salvedades ya mencionadas sobre los resultados negativos correspondientes al año 2011), y con el capital acumulado como patrimonio de la empresa correspondiente a Ganancias Retenidas, que en diciembre de 2014 ascendía a 2,465,370 Balboas.

5.4.2.2 Generación de ingresos a partir de la generación de derechos de emisión o por valorización de residuos

En la cláusula 21ª del contrato de concesión se establece que el operador tendrá derecho sobre la renta de réditos que puedan generarse, producto de la transformación del biogás en generación eléctrica, así como por los que se generen por la venta de los CERs adicionales que se produzcan por esta actividad. Esta fuente de ingresos sería adicional a la establecida en la cláusula 5ª relativa al pago al operador en función del número de toneladas recibidas por el mismo.

Hasta el momento el operador no ha puesto en marcha las instalaciones necesarias para la generación de créditos de carbono por el abatimiento de los gases de efecto invernadero generados por el biogás producto de la descomposición de los residuos. Tampoco se ha puesto en marcha ninguna instalación de valorización de este biogás mediante su quema para la producción de energía lo cual, como se ha comentado, redundaría en mayores beneficios para el operador mediante la venta de los créditos de carbono adicionales y mediante la venta de la energía generada por la instalación.

5.5 DICTAMEN DE GESTIÓN

El dictamen de la gestión se estructura en subepígrafes para tratar de presentar de forma conjunta las disconformidades por parte del concesionario y del concedente.

En cada uno de ellos se realiza un estudio del grado de cumplimiento por parte del concesionario y del poder concedente de las distintas obligaciones establecidas en el Contrato nº 489-2008 y de cualesquiera otras asumidas con posterioridad por las partes contratantes.

En los compromisos asumidos para la gestión se hace referencia a los asumidos en el Contrato nº 489-2008, posteriormente figura documentación justificativa de la gestión, haciendo un análisis de la gestión realizada por la AAUD si procede en ese epígrafe y la gestión realizada por el Operador.

Para analizar el cumplimiento del Contrato se adjuntan de la documentación analizada las evidencias de los incumplimientos, cada documento lleva un código que figura en el texto para facilitar su localización.

5.5.1 ALCANCE DEL CONTRATO. CLÁUSULA TERCERA

El alcance general del Contrato conforme a la **Cláusula 3ª** es disponer los residuos sólidos urbanos en el Relleno Sanitario Cerro Patacón, única actividad que lleva a cabo el Operador.

Al inicio de cada numeral de esta Cláusula se va a exponer una breve síntesis del diagnóstico técnico de este informe relacionado con cada numeral.

Dentro de la cláusula 3ª del contrato se analizan los siguientes alcances:

- 1. Disponer los **residuos sólidos urbanos en el Relleno Sanitario.**

  Este alcance se cumple, ya que se corresponde con el objeto del contrato.

- 2. Disponer los **residuos hospitalarios** en un área designada:

  En el *diagnóstico técnico* realizado anteriormente en el presente documento para los residuos hospitalarios contempla:

  - En el epígrafe 4.2.1.1 de identificación de las instalaciones de acuerdo con el PTF 2008 se especifican las características técnicas de las celdas de hospitalarios. En el epígrafe 4.2.2.1 del mismo diagnostico técnico referente al Plan de operación del Relleno Sanitario expone según el PTF 2008 el proceso que ha de seguirse en la recepción de residuos hospitalarios en Cerro Patacón.
  - El análisis y características del área de vertido de residuos hospitalarios, epígrafe 4.3.2.1.3, figura que para el manejo de residuos hospitalarios peligrosos y no peligrosos se intervienen actualmente diferentes áreas dentro del relleno sanitario, en las que se disponen fosas especiales para el enterramiento de estos residuos, pero no existe un área independiente para la deposición de los mismos. Dichas fosas carecen de las mínimas características de seguridad para acoger el vertido de este tipo de residuos.
  - Por último, en el epígrafe 4.3.5.6 se hace referencia al PTF 2008 que asignaba un área para el alojamiento de las celdas de estos residuos, entre el área del depósito de la cantera y las lagunas de lixiviados y se estimaba una carga de 4 toneladas diarias (1,460 toneladas al año). Como alternativa al sistema de gestión actual de los residuos hospitalarios, el OPERADOR propone en el PTF 2014 una planta modular de incineración para una carga de trabajo estimada de 230.4 toneladas.

  De la *documentación analizada* se extraen los siguientes incumplimientos por parte del Operador:

  - (OPERAC-544) En el Informe mensual de la AAUD correspondiente a febrero 2016, el resultado de las inspecciones semanales contempla lo siguiente:

- Inspección de la semana del 1 al 6 de febrero de 2016

  En el punto 1 de los hallazgos encontrados en la inspección anota que existe un área descubierta en la Etapa I lado noreste, en donde se está desarrollando la disposición final de residuos domésticos en el área para disponer desechos Hospitalarios.

  En el punto 9 se dice que hay gran cantidad de desechos Hospitalarios **fuera de la celda de disposición**, en la etapa I. Señalado en el PTF punto 11.14 Plan de Disposición/Recibo de Desechos Hospitalarios.



Ilustración 85: Desechos hospitalarios fuera de la fosa

Fuente: Informe mensual febrero 2016. AAUD

- Inspecciones en las semanas del 7 al 13 y del 14 al 20 de febrero de 2016
  Siguen figurando como hallazgos los mismos puntos 1 y 9 observados en la inspección anterior
- Semana del 21 al 29 de febrero
  En esta semana siguen encontrándose los hallazgos anteriores, pero estos figuran en los puntos 2 y 10.

- (OPERAC 534_01) Un año antes, en el informe de inspección del 3 al 7 de marzo de 2015 en el punto 6 ya se observaba el mismo hallazgo que en los informes de febrero de 2016, con "Gran cantidad de desechos Hospitalarios fuera de la celda de disposición, en la etapa I. Señalado en el PTF punto 11.14 Plan de Disposición/Recibo de Desechos Hospitalarios"
- (OPERAC_532, 534)Este alcance de Contrato se ha incumplido anteriormente, por ejemplo, durante las inspecciones de enero de 2015, junio de 2015 y durante el mes de febrero de 2016, en las cuatro inspecciones realizadas el Operador **ha incumplido este alcance de Contrato**
- (OPERAC_101) El 5 de febrero de 2014 el Administrador General manda una nota a la Dirección de Rellenos sanitarios del Ministerio de Salud (MINSA) donde recuerda que la Autoridad de Aseo en reiteradas ocasiones ha solicitado al Ministerio de Salud el listado de empresas autorizadas para disponer lodos en el Relleno Sanitario de Cerro Patacón, sin que a la fecha se haya recibido respuesta a esta solicitud. No obstante, dicha entidad mediante Nota 066-DMS/DAL de 2 de febrero de 2013, señala que la AA " ... ***no puede suspender el ingreso y disposición de desechos***

hospitalarios y lodos en el Relleno Sanitario de Cerro Patacón ... " por lo que en cumplimiento de dicho mandato la AAUD se ha mantenido recibiendo dichos residuos no aceptables.

Este alcance del Contrato de disposición de residuos hospitalarios en un área designada el Operador **lo ha incumplido** en numerosas ocasiones.

- 3. Tratar los **lodos** que deben llegar a un mínimo del 70% de sólidos antes de disponer de los mismos en el relleno sanitario.

En el punto 4 de *diagnóstico técnico* del RSCP se analizan las siguientes condiciones y/o características de los lodos, siendo estos los siguientes epígrafes:

- En el punto 4.2.2.1 figura el Plan de manejo de lodos con el proceso de deshidratación y el líquido enviado a la planta de lixiviados
  En el Plan de Control y tratamiento de lodos y lixiviados se define el proceso físico-químico para lograr clarificaciones de lixiviados del orden del 80%
- Las características del área de vertido de lodos se analiza en el epígrafe 4.3.2.1.1 y los lodos se han venido alojando en diferentes localizaciones del relleno sanitario, estando la gestión de este residuo y subsecuentemente la asignación de áreas para su vertido fuera del alcance del contrato.

  Se concluye que:

  Los lodos que ingresan al RSCP son depositados en el frente de vertido sin ningún tipo de tratamiento ni caracterización, ya que no se ha construido ninguna planta para ello.

  Por otra parte las aguas residuales que se reciben en el RSCP son destinadas al área conocida como área de disposición de lodos y llantas. Se debería de clarificar que los vertidos líquidos que se han observado durante los trabajos de campo tienen tal cantidad de humedad que no se pueden calificar como lodos, sino más bien como aguas residuales procedentes en su mayoría de tanques sépticos. Estas aguas se vierten directamente a un vaso protegido con una lámina impermeable sin recibir ningún tratamiento. Dicho vaso alivia en una quebrada natural.

  En esta área es constante la presencia de gallinazos.
- El epígrafe 4.3.5.3**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** figura las zonas habilitadas para el vertido de lodos según PTF 2014 y actualmente, los lodos que entran se tiran al frente de vertido sin el tratamiento previsto en el PTF 2008. Las tinas de oxidación primaria previstas no están ejecutadas y se está trabajando con las antiguas.
  Además, no existe caracterización alguna de los lodos que entran y no consta que se realice proceso alguno de verificación de la humedad.
- Se analiza en el punto 4.3.9 las diferencias del sistema de tratamiento de lixiviados y lodos entre el PTF del 2008 y el propuesto en el PTF de 2014.
- Dentro de la evaluación de las tareas de tratamiento de residuos llevadas a cabo, en el epígrafe 4.4.8.3 se llega a la conclusión de que no existe evidencia de que exista ninguna planta que realice el tratamiento indicado y los lodos son vertidos directamente en el frente de tiro.

- En el epígrafe 4.4.13.4 de evaluación del sistema de tratamiento de los lixiviados necesita un estudio y análisis de su operación y de sus componentes así como de los datos teóricos que deben alimentar los estudios. A fecha de 10/06/2016 el sistema de gestión de lixiviados tiene deficiencias graves y no es capaz de gestionar todo el lixiviado generado, lo que provoca la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas y el suelo.

De la *documentación analizada* se presentan a continuación algunos hallazgos referente a este alcance de lodos:

- (OPERAC-100) La directora de DGIRRS de AAUD responde al Memorando del 8 de enero de 2014 del Administrador General de AAUD con una síntesis de lo actuado:
  1. Como es de su conocimiento la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario a través de los años ha recibido varios llamados de atención de la Fiscalía Ambiental del Ministerio Publico por quejas de la comunidades en relación a la contaminación del Rio Cárdenas, **por el vertido de lodos sépticos** e industriales en el mismo en el sitio de disposición final en Cerro Patacón.



Ilustración 86: Vertido de aguas residuales

Fuente: Ineco. Año 2016



Ilustración 87: Zopilotes o gallinazos alimentándose de las aguas fecales vertidas en Cerro Patacón que suponen un importante vector de transmisión de este tipo de contaminación

Fuente: Ineco. Año 2016

2. La Dirección de DGIRRS/AAUD toma como iniciativa citar el 27 de septiembre de 2013 a la primera reunión con los representantes de las Empresas que dan servicios de recolección de lodos que luego depositan en el sitio designado dentro de Cerro Patacón, pero **que lamentablemente afectan al Rio Cárdenas.**

3. No obstante la Empresa Urbalia Panamá, S.A. en cumplimiento del Plan de Adecuación y Manejo Ambiental y el Contrato No 489-2008 está construyendo una planta para tratamiento de lixiviados, **no se tiene considerado el tratamiento de lodos**. Sin embargo la empresa Urbalia Panamá se suma a estas reuniones como ente responsable ante la AAUD de la operación del relleno sanitario para aportar junto con las empresas recolectoras una solución viable a este problemática.

   En la reunión esta Dirección DGIRRS/AAUD, hizo una amplia explicación técnica a los asistentes, que si bien es cierto **que el vertido de lodos sépticos e industriales se acepta sin tratamiento en Cerro Patacón amparado en la Resolución 001 del 05 de enero de 2009**, existe la Norma DGNTI-COPANIT 47-2000, que reglamenta la calidad de los lodos que se pueden depositar en un relleno sanitario.

4. En la reunión del 16 de octubre de 2013, señalaron que en todo el país no hay una sola planta de tratamiento **que trate los lodos ya sea séptico o industriales.**

- (OPERAC-207) En el Memorando de la Coordinación del RSCP de la AAUD al Director Nacional de Servicios Técnicos con el Informe de la Inspección Conjunta de MINSA y ANAM el día 20 de marzo de 2015, expone, entre los resultados de la inspección, en su página novena con relación a la disposición directa de lodos a un cuerpo de agua :

  "Se pudo observar que los **lodos son vertidos a una fosa que descarga directamente a un cuerpo de agua superficial**. El Operador lo hace de esta manera amparado por la Resolución 001 de 05 de enero de 2009. Artículo Primero: Autorizar de forma temporal, al Municipio de Panamá, para recibir desechos hospitalarios y lodos, hasta tanto sean aprobados, por la Autoridad Nacional del Ambiente

(ANAM), los instrumentos de gestión ambiental (EIA y PAMA, que corresponden a las adecuaciones ambientales del RSCP.

Se **evidencia incumplimiento por parte del Operador de normativas ambientales alcance 3** del Contrato 489-2008; "Tratar los lodos que deben llegar a un mínimo del 70% de sólidos antes de disponer de los mismos en el Relleno Sanitario" PTF 4.7. Planta de Tratamiento de Lixiviados y Lodos; PAMA en la medida de mitigación que "Prohibir la de tirar desechos a los cuerpos de agua"; Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 47-2000, numeral 3.3. Confinamiento de lodos".

- (CONSTRUC- 073) UPSA el 2 de julio de 2015 en un comunicado al Coordinador del RSCP comunica las especificaciones de la tina provisional a construir para mantener un reservorio con mayor capacidad para los lodos sépticos, que esperan tener lista en 90 días. Por otra parte, UPSA recuerda que se hizo entrega de la propuesta técnica para el **tratamiento adecuado de dichos residuos** mediante nota UPSA-DF-124-14; UPSA-AA-075-14 en donde se anexaron los diseños, tecnología y tipo de operación a implementar, **propuesta que a la fecha no ha recibido respuesta alguna.**
- (OPERAC 180) El 7 de julio de 2015 la asociación de propietarios y residentes de Clayton Village se quejan que durante una visita que realizaron observaron cómo camiones cisterna de diversas empresas privadas vertían desechos provenientes de letrinas y tanques sépticos, sin ningún tipo de tratamiento.

  Esta práctica está afectando directamente a residentes de Clayton ya que **los desechos vertidos son trasladados por el Río Cárdenas** hasta su desembocadura en el Canal de Panamá, atravesando toda la comunidad, pues además de causar malos olores (casi insoportables),el vertido de aguas residuales al ambiente representa un riesgo sanitario a nivel local y regional ya que causa la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales; afectando la salud de los residentes de Clayton, y de las personas que laboran o visitan las áreas públicas de esa comunidad, donde se han establecido plazas comerciales, negocios y áreas para hacer deportes.

- En la Resolución nº 38 de 4 de enero de 2011 de MINSA, el primer artículo es la **suspensión del permiso de operación** a la empresa Asociación Accidental Urbaser- Plotosa.

  Artículo 3. Dar instrucciones para realizar urgentemente el muestreo de seguimiento de las aguas subterráneas, así como superficiales y aguas residuales, **incluyendo las comunidades de Cárdenas** y de Mocambo.

En el río Cárdenas en 2011 ya existían problemas con los residuos, los cuales no han sido solucionados

Actualmente **no hay ejecutada ninguna planta de tratamiento de lodos**, por lo que el alcance del Contrato no se cumple, pero según la Resolución 001 del 05 de enero de 2009, **están obligados a** aceptar los lodos.

La situación real es que la AAUD no sólo está admitiendo lodos sino aguas residuales de fosas sépticas transportadas en camiones cisterna. Dado que la Resolución del MINSA especifica la admisión temporal de lodos, la aceptación de las **aguas residuales** sólo depende de la AAUD que debería prohibir el vertido de estos residuos líquidos de forma inmediata, ya que no sólo se está incumpliendo la normativa vigente sino que además se está trasladando la contaminación al Río Cárdenas.

Actualmente no se están tratando los lodos y se están recibiendo aguas residuales, por lo que el Operador **ha incumplido** este numeral 3 de la Cláusula Tercera del Contrato.

➢ 4. Remover las **llantas o neumáticos** para reciclar o cortar por lo menos en 2 pedazos y después disponer de los mismos en el relleno sanitario, se exceptúan aquellos que serán utilizados de amortiguadores en las nuevas tinas:

Del *diagnóstico técnico* de este informe se destaca:

- Incluido en el Plan de Operación del Relleno Sanitario 4.2.2.1, se indica que en el PTF figura que han de partir los neumáticos al menos en dos pedazos.
- En el epígrafe 4.3.2.1.2 de las características de la zona de vertido de llantas se concluye que La maquinaria dispuesta por el operador no tiene la capacidad suficiente para destruir toda la cantidad de llantas que ingresan al RSCP ni toda la variedad de tamaños. Consecuentemente, son desechadas mediante vertido en una quebrada natural y posteriormente tapadas con material térreo.
- Se expone el proceso de tratamiento de llantas según el PTF de 2014 mediante una planta procesadora de llantas en el punto 4.3.5.4.
- En la evaluación de las instalaciones, en el punto 4.4.7.12 de trituradora de llantas se contempla que actualmente es insuficiente para el volumen de llantas que se recibe, recomendándose la adquisición de una segunda máquina.
- En la evaluación de tareas de tratamiento de residuos llevadas a cabo, en el vertido de llantas, epígrafe 4.4.8.4 figura que el acopio de llantas sin el tratamiento previsto tiene el riesgo de producir agua estancada, proclive al aumento de la concentración de mosquitos.

Algunos incumplimientos por parte del Operador del alcance nº 4 documentados son los siguientes:

- (OPERAC 130) En el informe realizado por consultores externos entre enero y julio de 2011 se detectó que el personal de AAUD conocía que a la Empresa URBASER-PLOTOSA se le exoneraba de cumplir el Contrato de Concesión Cláusula 3ª numeral 4 de partir las llantas, hasta que se instalase una maquina cortadora. En consecuencia, las llantas no se estaban disponiendo como se especificaba en los compromisos de cortarlas en dos o cuatro pedazos, para su enterramiento, solo se estaban recibiendo enteras y no se cubrían.
- (OPERAC 213) En el Memorando 327/AI/15 de la Coordinación del RSCP de AAUD para el Secretario General de AAUD de fecha 2 de septiembre de 2015, de revisión de incumplimientos al Contrato, en el apartado III referido al área de neumáticos se indica **que no se están cortando en dos**, tal como señala el Contrato.

En conclusión, **el operador no cumple con el contrato en relación a este alcance.**



Ilustración 88: Llantas

Fuente: Ineco. Año 2016

- 5. Destinar por lo menos el 10% (por peso) del relleno sanitario aceptado en el sitio para su disposición, a través del **reciclaje:**

  En el *diagnostico técnico* anteriormente analizado en este informe se ha tratado este numeral 5 de alcance del Contrato en los siguientes epígrafes:

  - En el Plan de Operación del Relleno 4.2.2.1, figuran las características que ha de tener la galera de reciclaje.
  - En el punto de operaciones de tratamiento de los residuos, la parte de reciclables, epígrafe 4.3.5.2, indica los materiales reciclables más habituales y en el PTF de 2008 se fijaba un 40% el aprovechamiento del total de residuos y además indican que los segregadores disponen de 3 horas para la selección del material. El material reciclable es vendido por los segregadores.

  Este alcance *se analiza en detalle* en el apartado 5.5.5. del presente informe. El operador en el año 2013 empezó a incumplir este alcance.



Ilustración 89: Galera de segregación

Fuente: Ineco. Año 2016

- 6. Instalación de infraestructura necesaria en el relleno sanitario de Cerro Patacón para la captación, medición, validación, certificación, quema o transformación del **biogás**.

Del *diagnóstico técnico* se extraen los siguientes epígrafes tratados anteriormente:

- La identificación de las instalaciones, epígrafe 4.2.1.1, indica las características del sistema de captación de biogás según un estudio de prefactibilidad realizado por SCS Energy y unas pruebas dinámicas.
- En el epígrafe 4.3.8 de sistemas de captación y abatimiento del biogás se indica que el PTF 2008 propone un sistema de captura y transformación de biogás que es la base del sistema que se propone en el PTF 2014. En cualquier caso no hay evidencias de que el sistema se encuentre en funcionamiento de acuerdo a lo que se describe en el Plan de biogás-MDL. Esto se indica en las sucesivas inspecciones de los reportes de operación mensuales.
- La evaluación del sistema de generación eléctrica con biogás, 4.4.14 expone las características generales y la capacidad de producción de energía eléctrica.

Este alcance *se analiza en detalle en el apartado 5.5.7* del presente informe.

El operador **no está quemando a cielo abierto y tampoco transformando en energía el biogás** que se está generando en el relleno, por lo que incumple este alcance.



Ilustración 90: Antorcha

Fuente: Ineco. Año 2016

5.5.2 INCIDENCIAS EN LAS OBLIGACIONES. CLÁUSULA NOVENA

Los compromisos asumidos para la gestión por parte del Operador se encuentran en la cláusula 9ª del Contrato y se consideran de obligado cumplimiento por parte del Operador.

5.5.2.1 Compromisos asumidos para la gestión por parte del Operador en las obligaciones

A continuación figura documentación que evidencia los incumplimientos analizados.

- **1. Cumplir los términos y condiciones de este contrato:**

Es destacable el traspaso de la báscula de pesaje al Operador que durante un lapso de tiempo no se cumplió la cláusula 36ª de este Contrato, la cual establece que **la facultad para el cobro de la tasa de aseo** y de las toneladas de Residuos Sólidos que se reciben en el RSCP es exclusiva de la AAUD, por lo que EL OPERADOR no podrá efectuar el cobro por las toneladas de basura que se reciben en el RSCP durante la ejecución de este contrato.

- El día 15 de mayo de 2014 se procedió al traspaso de la báscula de pesaje a UPSA (OPERAC-096).
- (CONTRAT-157) El acta de traspaso de las instalaciones y registros de facturación a UPSA no presenta sellos ni refrendo.
- (CONTRAT-125) La Dirección de Asuntos Jurídicos de AAUD el 28 de mayo de 2015 emite la Opinión Legal-21-AL-2015, que en el punto 2. segundo párrafo y siguientes expone:

- Sin embargo, no se está cumpliendo a cabalidad, con lo establecido en el acta de traspaso, ya que el punto 5.5, de esta acta establece que la AAUD, debe tener un programador de sistema que tenga acceso al sistema CRONOS 2.0, el cual de fe de que lo que se está haciendo y de esta forma tener un mejor control, sobre las actuaciones por parte del Operador dentro de lo pactado.
- Igualmente este mismo punto establece que la única persona facultada para realizar las anulaciones de las facturas, debe ser debe ser un funcionario asignado por parte de la AAUD, **situación que no se ha cumplido**, ya que la función la está ejerciendo la empresa UPSA.
- Otro incumplimiento en que ha incurrido la empresa UPSA, es en el de **suministrar las facturas a ser usadas en el RSCP**.

Está claro que el acta de traspaso forma parte integral del contrato por lo que el incumplimiento de ésta**, da pie a la resolución administrativa del mismo**, siendo potestad exclusiva de la AAUD, tomar la decisión al respecto.

El **incumplimiento** por parte del Operador **es la gestión del cobro por parte del personal de UPSA**.

En la actualidad el cobro es realizado por personal de AAUD.

En este documento se observa que durante un periodo de tiempo esta condición **no se ha cumplido**

- **2. Construcción y mantenimiento o caminos de acceso:**

El Operador del Relleno Sanitario es responsable de la construcción y mantenimiento de los caminos de acceso a partir de la entrada del Relleno Sanitario. Este camino deberá tener como mínimo 15 m. de servidumbre para acomodar tráfico en dos (2) vías.

A continuación se exponen algunos hallazgos obtenidos de la *documentación analizada* que fueron observados por AAUD y posteriormente notificados al Operador:

- (OPERAC-120) Ya el 10 de enero de 2009 DIMAUD envía una nota a UPSA advirtiendo que limpien basuras a orillas de la carretera que va a Kuna Nega.
- (OPERAC-030) El 24 de abril de 2009 la Coordinadora del RSCP solicita al asesor Legal de DIMAU la aplicación y multa correspondiente por incumplimiento de la **cláusula 19ª numeral 4** del Contrato en la construcción de la carretera Mocambo Arriba. En una inspección se detectó incumplimiento de las medidas de mitigación en el desarrollo de las actividades de limpieza y desarraigue.

- UPSA ha realizado la limpieza del área sin los permisos de tala y eliminación de gramíneas y no han pagado la indemnización ecológica en cumplimiento de la regulación ambiental.

- (OPERAC_534_08) En la inspección de AAUD de la primera y tercera semana de junio de 2014 se observaba que los caminos hacia el frente de tiro estaban en mal estado y en la segunda semana se encontraban las vías de acceso en mal estado.
- (CONSTRUC_062) El 8 de septiembre de 2015 la Secretaría General del MOP remite al despacho del Secretario General de la AAUD copia de la nota de UABR y planos relativos a las alternativas para desvío de la calle que en estos momentos está pasando por el RSCP. De manera que pueda indicar sus comentarios técnicos a las alternativas presentadas.
- (OPERAC_544) Según el último informe mensual de AAUD que se ha analizado y corresponde al mes de febrero de 2016 en los hallazgos encontrados en las cuatro inspecciones semanales del mes de febrero en su punto 6 o 7 dependiendo de la semana, hace **referencia a los caminos en mal estado, hacia el área de llantas y lodos; Etapa III y también hacia Etapa II.**



Ilustración 91: Accesos

Fuente: Ineco. Año 2016



Ilustración 92: Caminos

Fuente: Ineco. Año 2016

En la documentación analizada se constata que el **Operador está incumpliendo este numeral.**

➢ **3. Mantenimiento y calibración de las básculas:**

En cuanto al servicio prestado por una báscula se observa lo siguiente en la documentación analizada:

- (OPERAC-156) En la inspección conjunta entre AAUD y UPSA el 30 de octubre de 2014 se inspeccionaron los siguientes puntos:

- Se verificó en inspección realizada que una de las 2 básculas (la de salida), **se mantiene fuera de servicio**, al revisar la báscula se determinó que el daño se debe a que hay un problema estructural en la unión del primer módulo.
- La empresa Balanzas Industriales S.A. luego de realizada la inspección, remitirá un informe mediante una nota a la empresa Urbalia Panamá S.A., detallando los daños que presenta la báscula.

- A raíz de los hallazgos se solicitan y realizan inspecciones conjuntas entre AAUD y UPSA, como por ejemplo, por la rotura de la báscula el día 16 de octubre de 2014 y posteriormente el día 18 de octubre para verificar el arreglo realizado el 17 de octubre. (OPERAC_ 157 y 158)



Ilustración 93: Báscula de Pesaje

Fuente: Ineco. Año 2016

Figuran hallazgos por fallos diarios de las básculas en el apartado 5.5.4 numeral 14 de este informe.

En la documentación analizada existen facturas de mantenimiento y calibración de las básculas (OPERAC-159), pero la **obligación de funcionamiento todos los días no se cumple**.

➢ **4. Personal competente y capacitado:**

Este alcance se analiza en detalle en el apartado 5.5.11 del presente informe.

El personal del operador analizado al ser idóneo, está cualificado para la operación del RSCP, por lo que **se cumple actualmente este numeral.**

➢ **5. Pepenadores:**

Atender y organizar a los pepenadores del área.

- En el siguiente documento (OPERAC 213) de fecha 2 de septiembre de 2015, del Memorando 327/AI/15 para el Secretario General de AAUD figuran los hallazgos y/o incumplimientos proporcionados por la Coordinación del RSCP para cada área de trabajo, en el Área **de galera de segregación figuran los siguientes incumplimientos reiterativos por parte del Operador:**
    - Falta de organización de los pepenadores.
    - Grandes cantidades de desechos acumuladas.
    - Falta de higiene.
    - Falta de seguridad.

*Además en el epígrafe 5.5.5 d*el presente informe de forma detallada se expone que desde 2013 no se manda a la galera de reciclaje el 10% del peso del RS.

El Operador no está atendiendo ni organizando correctamente a los pepenadores.



Ilustración 94: Pepenadores en Galera de Reciclaje

Fuente: Ineco. Año 2016

➢ **6. Biogás:**

Se analiza *de forma detallada en el punto apartado* 5.5.7 del presente informe.

El operador **no está quemando a cielo abierto y tampoco transformando en energía el biogás** que se está generando en el relleno.

Por lo tanto, en la documentación analizada el **Operador incumple este numeral**.

➢ **9. Seguridad del RSCP:**

Velar por la seguridad del RSCP conforme lo establecido en este contrato, para ello se analizan los incendios que de forma detallada figuran en el apartado 5.5.8 y el resto de condiciones de seguridad.

La seguridad de las condiciones del vertido se analiza en el diagnostico técnico de este informe.
De la documentación analizada se expone a continuación un ejemplo de seguridad física de las personas dentro del RSCP.

- (OPERAC 170) el 7 de julio de 2015 el Coordinador del RSCP de AAUD responde al Gerente General de UPSA que en nota UPSA-2515-N"37 comunicaba que debido a que frecuentemente un grupo de pandilleros radicados en las comunidades aledañas, al proyecto, vienen ocasionando conflictos y enfrentamientos con armas de fuego, robos con agresión física; lo cual está generando un alto riesgo para las personas que trabajan y/o prestan un servicio a nuestra compañía se ha solicitado la realización de operativos en la Galera de Segregación y en el área de Disposición Final del RSCP.

El operador **incumple** esta obligación como además se observa en otros epígrafes.

➢ **12. Cumplimiento de plazos (Retrasos):**

Entregar al Municipio dentro de los tiempos señalados los informes que forman parte de este contrato.

De acuerdo con la cláusula 15ª: Retrasos en la entrega de los Resúmenes Mensuales de Operación (RMO) (10 días después del mes) Resúmenes Anuales de Operación (RAO) (30 días después de cerrar el año contractual)

Un ejemplo de incumplimiento por parte del Operador es:

- (OPERAC 586/2016/ reporte mensual de marzo/Comunicados recibidos/ 1893_001) El 4 de marzo de 2016 la Coordinadora del RSCP de AAUD comunica a UPSA que **está atrasado** en la entrega del ROM correspondiente a enero de 2016.

Existen **numerosos retrasos** en la entrega por parte de UPSA a la AAUD de estos informes.

5.5.2.2 Retrasos de Gestión de la AAUD. Cláusula Quinta

El Contrato no considera como obligación para la Administración el retraso en la concesión de las autorizaciones.

Pero en la cláusula 5ª de pago al operador si considera que los pagos han de ser trimestrales y que se pagará a los 90 días. Se realiza un análisis de dichos retrasos que influyen en el desarrollo de la operación del RSCP.

Una *selección de los documentos* con estos retrasos son los siguientes:

- Retrasos en los pagos
    - (CONTRAT-076) Ya en 2009 existen retrasos en los pagos, el 2 de septiembre de 2009 en nota de UPSA al presidente de DIMAUD en su punto 3. reclama el pago de las facturas del primer

trimestre de 2009 que tenía que haberse hecho efectivo a los 90 días, es decir el 12 de julio, el 17 de septiembre vence la factura del segundo trimestre.

- (OPERAC-102) El 27 de noviembre de 2014 UPSA en la nota enviada a la Coordinadora del RSCP de AAUD comenta: De igual manera, es de suma importancia dejar claridad que cada una de las adecuaciones y mejoramientos que se tengan que realizar durante el Contrato 489-2008 están evidenciadas en el Plan de inversión, y como es sabido la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario AAUD, **mantiene saldos insolutos a Urbalia Panamá S.A., a fecha de corte al 30 de Septiembre de 2014**, correspondientes al actual año fiscal, así como también el operador afronta una considerable morosidad, la cual fue heredada por la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) de la Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario (DIMAUD), a, mediante la ley 51 del 29 de septiembre de 2010, y que a la fecha no se tiene conocimiento alguno de qué Autoridad estatal honre esta deuda al operador.

Hasta la firma de la Adenda 2 **no se realizaron los pagos pendientes con el Operador**, los cuales a fecha de 31 de diciembre de 2010 ascendía a B. 9,308,033.04 según nota de UPSA a la Ministra de Trabajo el 9 de febrero de 2011. (CONTRAT-132)

Se ha incumplido al inicio de la operación en el año 2009-2010 y posteriormente en el año 2014.

- Retrasos en el otorgamiento de autorizaciones
  - (OPERAC- 013 no se dispone de escaneo) Nota de la Coordinadora a UPSA (13/3/2009) manifestando que el retraso en la aprobación de los planos se debe a UPSA y anunciando sanción.
  - (CONSTRUC-008) el 7 de febrero de 2009 Urbaser-Plotosa envía respuesta a una nota de la Coordinadora del RSCP de AAUD referente a los permisos de la galera de segregación indicando: los planos identificados con el número PO 2609 han sido ingresados en el recorrido de sanidad, electricidad, agua y a la fecha se encuentran para la aprobación del Departamento de Bomberos. El trámite, como es de su entero conocimiento es demorado y han estado solicitando aclaraciones en los diferentes departamentos, los cuales hemos respondido diligentemente. Queremos recordarle que el ingreso de los planos depende entre otras cosas del diseño, en donde las pruebas de suelo determinaron una baja capacidad de soporte, y como consecuencia fue necesario un rediseño de las fundaciones que fuese apto para el suelo encontrado.

    Una vez cuenten con los planos aprobados, se obtendrán los permisos de construcción y posteriormente el de ocupación, cuyo tiempo de aprobación no depende de la empresa, sino de las autoridades correspondientes.
    También indican que a la fecha aún están en **espera de la resolución del Estudio de Impacto Ambiental** categoría II, para la construcción, operación y puesta en marcha de la planta de tratamiento de lixiviados y lodos domésticos, a cuyo estudio incorporarán el tratamiento de los desechos hospitalarios, en acuerdo a las instrucciones recibidas. Temporalmente el material procedente del filtrado será depositado en el área de disposición final o de lodos, tal como lo ha instruido el Ministerio de Salud, Anam y el Municipio de Panamá

5.5.3 INSPECCIONES PERIÓDICAS Y PLAN DE MONITOREO

5.5.3.1 Compromisos asumidos para la gestión

En el contrato la obligación de inspeccionar y velar por el cumplimiento de la operación corresponde inicialmente a la Municipalidad mediante la DIMAUD y posteriormente a la AAUD. Esta función se ejerce a través de los representantes en el proyecto, un Coordinador del Proyecto y un Inspector del Proyecto.

Según la cláusula 37ª del Pliego que rige la licitación, la **inspección** del Municipio de Panamá podrá llevarse a cabo a voluntad**,** por conducto del inspector designado para tal fin.

Los inspectores tendrán la facultad de evaluar, inspeccionar, revisar y verificar todos los trabajos, así como los materiales y equipos.

El Operador deberá contactar **semanalmente** con el Inspector del Proyecto para evaluar el desarrollo de los trabajos.

El Operador contará con un Ingeniero Encargado con el cual puede contactar con el Municipio de Panamá o con la AAUD.

En el PTF de 2008 aprobado, se estableció un procedimiento de convocatoria de **inspecciones conjuntas**, las cuales se convocarán de forma programada asistiendo el Coordinador del Proyecto y representando al Operador el Ingeniero de Proyecto, como consecuencia de la identificación de una infracción que haya que corregir o dar seguimiento. Las inspecciones se efectuarán a discreción en función de la gravedad del asunto.

Si en la evaluación surgen reportes de deficiencia en la operación, el operador será notificado y dispondrá de tiempos limitados para la corrección de las anomalías y se sigue la evolución mediante inspecciones diarias.

En la cláusula 16ª numeral 1 figura que el Operador deberá presentar ante el Municipio el **Plan de Monitoreo** debidamente aprobado por ANAM, el incumplimiento de estos estudios será causal para resolver administrativamente el contrato.

El incumplimiento del Plan de Monitoreo Ambiental aprobado será causal para resolver administrativamente el contrato.

5.5.3.2 Inspecciones

En la documentación analizada existe bastante referente a las inspecciones realizadas, a continuación figura una selección de ellas, y por supuesto, hay bastante documentación del Coordinador del RSCP de las inspecciones realizadas semanalmente indicando los hallazgos o incumplimientos.

Entre las inspecciones analizadas a continuación se exponen algunas.

- Se inician las inspecciones con una realizada el 31 de diciembre de 2008 por parte de DIMAUD previo al inicio de las operaciones por parte de Urbaser-Plotosa (CONSTRUC-028, no figura el informe de la inspección).
- Se dispone de informes por parte de la Coordinación del RSCP firmados por el Coordinador/a del RSCP al director/a de la Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios del MINSA informando de los hallazgos así como el seguimiento en los días posteriores para ver si UPSA ha

reparado o corregido el evento (OPERAC-213, bastantes entre 291 a 322), en dichos informes no todos los hallazgos se han corregido. **Cabe destacar que la mayoría de dichos hallazgos son repetitivos** y se señalan en distintos eventos, sin que se tenga constancia de que hayan sido objeto de sanción.

- (OPERAC-45)De los documentos analizados una de las primeras inspecciones conjuntas es solicitada por DIMAU el 24 de enero de 2009 a Urbaser-Plotosa S.A., en un plazo de 24 horas realizar una inspección conjunta para verificar las medidas tomadas a los hallazgos:
  - Falta de cobertura de desechos incluyendo **desechos hospitalarios peligrosos**
  - Falta de mantenimiento de los caminos de acceso a los frentes de trabajo (habilitado por la empresa, actividades de reciclaje y área de disposición de llantas)
  - Disposición de lodos tratados como quedo aprobado en PTF
  - Ausencia de equipos para la operación del relleno
  - Disponibilidad de personal de supervisión y de campo frente al trabajo
- Para la verificación del cumplimiento final del PAMA se realizan inspecciones conjuntas donde participan miembros de diferentes entidades gubernamentales: ANAM, MICI, AAUD y UPSA. Estos informes contienen el acta de inspección conjunta realizada en la visita como por ejemplo la realizada el 19 de mayo de 2014 (OPERAC 280)
- A raíz de los hallazgos se solicitan y realizan inspecciones conjuntas entre AAUD y UPSA como por ejemplo en la rotura de la báscula los días 16 y 18 de octubre de 2014 para verificar el arreglo realizado el 17 de octubre (OPERAC_156, 157 y 158)
- (OPERAC-207) el 20 de marzo de 2015 AAUD con MINSA y la Autoridad del Ambiente realizan una inspección conjunta donde se encontraron incumplimientos al Contrato y al PTF, alguno de ellos como en el área de disposición de llantas y lodos no existe un sistema de separación de aguas, hay filtración de lixiviados, no existe un sistema de recolección de lixiviados, no existe un sistema para interceptar las aguas pluviales y su disposición afectando a **la cláusula décimo novena numeral 4** que puede llegar a la resolución Administrativa del Contrato a la tercera vez que ocurra el evento.
- (OPERAC-448 página 250) El 27 de marzo de 2015 el Coordinador del RSCP escribe al Gerente de Urbalia donde informa que el día anterior a las 9:45 h reciben una nota del Operador comunicando que **no pueden hacer la inspección conjunta programada** para las 10:00 a.m. por compromisos anteriormente pactados, le indican a UPSA que incumplió la Cláusula Décima, PTF punto 11.24 y se procedió a realizar la inspección programada sin el Operador
- CONSTRUC-081No se dispone de la Carta a Urbalia el 27 de abril de 2015, donde AAUD solicita inspección conjunta para verificar avance de las obras de ejecución según cronograma. Construcción de sistema de recolección de lixiviados Etapa II. Planta generación de energía y desgasificación y obras complementarias. Esta inspección no llegó a realizarse porque Urbalia no aceptó.
- En mayo de 2015 (OPERAC-167) MINSA, Ministerio Medio ambiente, AAUD y UPSA realizan una inspección conjunta para la renovación de los permisos sanitarios de operación del RSCP y de la planta de tratamiento de lixiviados.

  En dicha inspección encuentran hallazgos en el área de reciclaje, triturado de llantas, vertido de lodos sépticos, etapa II y de la etapa III que se encuentra en plena operación sus planos no han sido enviados para revisión y aprobación por MINSA. La planta de tratamiento de lixiviados no cuenta con permiso de descarga del Ministerio de Ambiente.

- También UPSA solicita el 3 de julio de 2015 inspección conjunta del área de lavado de vehículos de la AAUD como medida de cumplimiento del PAMA como el Plan de Prevención de Accidentes y el Plan de Producción más Limpia (OPERAC 171)
- Asimismo se realizan inspecciones de seguimiento de trabajos, como por ejemplo, en el área de lodos para revisar los trabajos que se están llevando a cabo se realizó una inspección conjunta de AAUD y UPSA el día 2 de julio de 2015 (CONSTRUC-074)

5.5.3.3 Monitoreo

El monitoreo se analiza tanto en el diagnóstico ambiental como técnico tratados anteriormente en este informe.

La relación de diferentes monitoreos y la situación del Plan de Monitoreo es la siguiente:

- No se dispone del Plan de Monitoreo de 2015, y no se tiene constancia de que dicho Plan haya sido efectivamente presentado, se dispone de los realizados en 2007, por el Municipio de Panamá (OPERAC-487) y también desde el año 2011 hasta el año 2014.

- En cuanto al Plan de monitoreo de biogás no ha sido realizado conforme al PTF 2008.

- De la documentación analizada se obtiene la relación de los diferentes monitoreos.
  (OPERAC-569) Entre 2012 y 2015 se han realizado diferentes monitoreos, los cuales se analizan a lo largo del presente informe. La relación de monitoreos que se dispone es la siguiente:

  - **2012**

    Mediciones de ruido ambiental
    Mediciones de niveles de Iluminación
    Dosimetrías de ruido ocupacional
    Gases en aire ambiente (CO)
    Gases en aire ambiente (CO y CO_2)
    Mediciones de vibración de cuerpo entero
    Fuentes móviles de emisión
    Dosimetrías de partículas de ninguna manera reguladas
    Material particulado ambiental

  - **2013**

    Monitoreo de emisiones de vehículos automotores

    Mediciones de vibración de cuerpo entero
    Gases en aire ambiente (CO y CO_2)
    Mediciones de niveles de Iluminación
    Dosimetrías de ruido
    Mediciones de ruido ambiental
    Informe de muestreo material particulado ambiental (PM10)
    Dosimetrías de partículas de ninguna manera reguladas (PM10)

- **2014**

  Mediciones de vibración de cuerpo entero
  Gases en aire ambiente (CO y CO2)
  Mediciones de niveles de Iluminación
  Dosimetrías de ruido
  Mediciones de ruido ambiental
  Monitoreo de emisiones de vehículos automotores
  Informe de muestreo material particulado ambiental (PM10)
  Dosimetrías de partículas de ninguna manera reguladas (PM10)

- **2015**

  Mediciones de vibración de cuerpo entero
  Dosimetrías de ruido
  Iluminación
  Partículas de ninguna manera reguladas (fracción respirable)
  Ruido ambiental
  Informe de ensayo PM10
  Informe de ensayo PTS
  Emisiones de fuentes móviles
  Olfatometría de campo

En cuanto a **Monitoreo** de aguas subterráneas se dispone de los análisis que determinan que se han realizado con la regularidad requerida de semestrales, siendo estos de las siguientes fechas: 22 septiembre 2011, 23 febrero 2012, 25 junio 2012, 11 diciembre de 2013 y 9 de septiembre de 2014, 26-30 diciembre de 2014, 13 de julio de 2015 y 18 dic de 2015. (OPERAC_510, 501, 511,514 y 557)

5.5.3.4 Inspecciones por parte de la Autoridad del Aseo

Se ha elaborado una gran cantidad de documentación relativa a las inspecciones realizadas tanto por el Inspector del Proyecto, mediante los comunicados del Coordinador del RSCP, como de las inspecciones conjuntas entre Administraciones y el Operador, **se considera que estas inspecciones se han realizado con regularidad**.

La mayoría de los hallazgos descritos en el apartado 5.5.4 son repetitivos y se señalan en distintos eventos, sin que se tenga constancia de que **hayan sido objeto de sanción**.

Cuando en la evaluación surgen reportes de deficiencia en la operación, el operador es notificado y se le indican los tiempos máximos para la corrección de las anomalías y posteriormente se siguen realizando inspecciones para verificar el cumplimiento.

Se **cumple** con el cometido de realización de inspecciones.

5.5.3.5 Gestión por parte del Operador en las Inspecciones

Hay inspecciones realizadas durante varios días seguidos por parte del Inspector del Proyecto al no haber realizado el Operador la reparación o corrección del evento.

Algunas solicitudes de inspección **conjunta no fueron aceptadas por el Operador** y no se realizaron incumpliendo el PTF 2008.

Hay bastante documentación de realización de **inspecciones** conjuntas entre las diferentes Administraciones y el Operador.

En las inspecciones se han detectado **incumplimientos o hallazgos sistemáticos** de la operación del RSCP por parte de UPSA, son incumplimientos a alguna de las cláusulas del Contrato.

Se dispone del **Plan de Monitoreo Ambiental** salvo del correspondiente a 2015. No se ha realizado el Plan de Monitoreo de Biogás.

En cuanto a las inspecciones conjuntas, algunas no han sido aceptadas por el operador y respecto a los análisis de los diferentes monitoreos **han sido realizados**.

5.5.4 MULTAS Y SANCIONES

5.5.4.1 Compromisos asumidos para la gestión

El **proceso para la imposición de una multa** contemplado en el contrato y observado a lo largo de los expedientes sancionadores analizados es el siguiente:

- En la inspección se detectan incumplimientos en la operación del RSCP.
- AAUD comunica estos hallazgos a UPSA, dándole un plazo de 48 h para reparar o corregir el evento.
- Transcurrido el plazo sin que se haya corregido, se otorga un plazo de 48 h para presentar descargos y pruebas pertinentes (Recurso de reconsideración ante AAUD).
- AAUD emite una resolución donde en su caso resuelve el recurso y confirma o deniega la sanción.
- AAUD emite un edicto de notificación de la Resolución, dando un plazo de 5 días hábiles para interponer un recurso de apelación ante la Junta Directiva de AAUD.
- Resolución al Recurso de apelación.

En la cláusula 19ª de multas y sanciones **hay cuatro infracciones** (numerales 4, 8, 11 y 25) que si ocurren dos veces consecutivas en un término de doce meses o tres veces durante la vigencia del contrato pueden dar lugar a la **resolución administrativa del contrato**, independiente de las sanciones interpuestas.

Para el análisis de las multas y sanciones se utiliza la documentación facilitada, de la cual se extraen los siguientes documentos para sustentar la gestión ya sea de UPSA o de AAUD.

5.5.4.2 Gestión por parte de la Autoridad del Aseo de multas y sanciones

Para su análisis se ha revisado la documentación aportada, una selección de ella figura a continuación.

De la documentación analizada **no se tiene constancia que se haya llevado a cabo la imposición de sanciones**, por lo que no se dispone de ninguna multa llevada a efecto.

INECO solicitó reiteradamente un **desglose de las multas efectivamente impuestas**, sin embargo la información no se ha facilitado.

- (OPERAC-607) Únicamente se dispone en los Estados financieros a 31 de diciembre de 2012 y auditados, en la página 4 las multas de operación 1,022 B. en 2012 y 12,631 B. en 2011, en los estados financieros de los siguientes años este concepto no se encuentra desglosado de los gastos generales y administrativos. Adicionalmente, no se sabe qué Organismo impuso las sanciones ni el concepto al que se refieren.

Se ha detectado la siguiente multa del año 2009:

- (CONTRAT-152) El 9 de febrero de 2009 el jefe se servicios administrativos solicita descontar de los pagos a realizar a Urbaser-Plotosa la suma de B/. 500.00 en concepto de penalidad por infringir el numeral 13 de la Cláusula décimo novena por permitir la entrada de personas no autorizadas. Esta es una multa llevada **a efecto y prácticamente no se han analizado documentos como este**.

Selección de documentación analizada

Los expedientes revisados no incluyen la resolución de la multa o sanción como:

- (OPERAC 582) En concreto, partiendo del Acta de inspección Conjunta entre AAUD y UPSA el 21 de mayo de 2014, posteriores inspecciones diarias entre el 23 y 29 de mayo para ver si se ha corregido el evento, imponen una multa el 29 de mayo de B./1 ,400 por equipo no disponible en el relleno e incumplimiento de la recolección de basura detallada en el PTF, el 3 de junio de 2014 el Operador presenta descargos.
  El 29 de agosto de 2014 una vez subsanado el expediente AAUD emite una resolución donde en su caso resuelve el recurso y confirma la sanción.

  AAUD el 26 de enero de 2015 emite un edicto de notificación de la Resolución, dando un plazo de 5 días hábiles para interponer un recurso de apelación ante la Junta Directiva de AAUD.

  El 9 de febrero de 2015 AAUD recibe de los abogados de UPSA un Recurso de Apelación y en el expediente se pasa directamente a su archivo el 23 de marzo de 2015 **sin la correspondiente resolución**.

- Hay informes completos en los que una vez interpuesto el último recurso de apelación ante la Junta Directiva de AAUD, no existe resolución de la sanción. Estos informes concluyen con una página donde aparece el texto (OPERAC- 579, 582),"*Por este medio se constancia el refoleo del expediente de marras*", es decir numeran las hojas y las archivan.

Es de destacar que AAUD se **hace cargo de los pasivos ambientales** que corresponderían a UPSA desde el inicio de la operación en enero de 2009 a excepción de los lixiviados.

El Administrador General de AAUD el 5 de mayo de 2011, durante los trámites previos a la adquisición de Urbalia por Interaseo asume los pasivos ambientales hasta la fase de clausura o cierre de las celdas que afectan

al Operador desde el inicio del Contrato de Concesión, por lo que los mismos no puedan lugar a ninguna multa ni sanción, asumiendo una responsabilidad que en principio no debe estar del lado del poder concedente.

El documento analizado es el siguiente:

(CONTRAT-108) En relación a los **pasivos ambientales**, el Administrador General de AAUD envía una nota el 5 de mayo de 2011 al Representante legal de Inteaseo S.A. **(futuro accionista en trámites de adquisición de Urbalia S.A.),** respecto a la verificación detallada de los límites y responsabilidades contractuales en materia de **pasivos ambientales** basados en el Contrato 489-2008 de la Sociedad URBALIA PANAMA S.A. (UPSA) (antes ASOCIACIÓN ACCIDENTAL URBASER PLOTOSA, S.A.).

En dicho escrito determina, entre otros, lo siguiente:

"1. Los pasivos ambientales *son los efectos que puede materializarse en el sitio de disposición o en su entorno, con ocasión del obsoleto diseño u operación del sistema por más de 10 años. Ahora que es responsabilidad de (AAUD) la administración, dirección, planificación, operación, inspección, fiscalización de los servicios relacionados con los rellenos sanitarios, según lo determina la ley No. 51 de 2010, informamos que las medidas de remediación que haya que adoptar en el Relleno de Cerro Patacón, para minimizar o remediar los efectos negativos al ambiente,* ***los costos serán asumidos por esta entidad hasta las fases de clausura o cierre y pos-clausura****, para lo cual le informamos que próximamente estaremos contratando en esta vigencia, un estudio de diagnóstico integral del relleno sanitario y valoración de dichos pasivos ambientales.*

2. El operador URBALIA, S.A antes ASOCIACIÓN ACCIDENTAL URBASERPLOTOSA, será responsable por los pasivos que se generen en las celdas que diseñe, construya y opere en la nueva celda que se ejecutará por la empresa ***con sus nuevos accionistas de perfeccionarse la cesión****, pero* ***tendrá que tratar el lixiviado de todo el relleno incluidas las fases anteriores en la planta de lixiviados*** *que tendrá que construir y operar."*

3. …por tales efectos, no existirán penalidades ni sanciones al operador debido a estas reprogramaciones y ajustes de tiempos en la ejecución con respecto a plazos iniciales previstos en el contrato.

Como ya detectaron los consultores externos en su informe de 2011 a pesar de los Informes Mensuales con el consolidado de reportes diarios del incumplimiento de la Cláusula 19ª del Contrato nº 489-2008 por personal de la oficina de Coordinación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón de la antigua DIMAUD y posteriormente de la AAUD, **no se estaban aplicando las multas por los reiterados incumplimientos**.

Actualmente, no se tiene constancia que la AAUD imponga efectivamente penalidades o sanciones a URBALIA.

Únicamente se tiene constancia de la apertura de expedientes sancionadores pero el consultor **no conoce la resolución** de dichos expedientes

5.5.4.3 Gestión por parte del Operador en acciones u omisiones

Se expone una **selección de documentos** que reflejan las acciones u omisiones imputables al operador y que tienen sanción según la cláusula 19ª para cada incumplimiento.

- 1. Incumplimiento o demora en el Plan de Trabajo Preparatorio: No se ha tenido acceso a este documento.

  No se han detectado multas ni sanciones aplicables, ni se han observado incumplimientos.

- 2. Incumplimiento o demora en el Plan de Trabajo Final:

  El PTF de 2008 sufrió alguna demora desde su presentación hasta el 3 de diciembre de 2008 que la Coordinadora del RSCP anuncia al representante legal de DIMAUD la aprobación del PTF según (OPERC-034 no está escaneada). El 4 de julio de 2008 se había presentado la versión 2 del PTF.

  El 1 de marzo de 2014 se presentó el PTF de 2014 el cual actualmente no se encuentra aprobado. Sin embargo, se quiere destacar que no existe ninguna obligación contractual por parte del operador de actualizar el PTF inicialmente aprobado, a pesar de que se considera grave el hecho de trabajar en base a un PTF del año 2008, sin actualizar y en base a un cronograma no revisado.

  Por tanto, el operador **incumplió este numeral, pero no podría dar lugar a nuevas sanciones**.

- 4. Incumplimientos con regulaciones ambientales:

  Un ejemplo de la documentación analizada es:

  (OPERAC 261) Respecto a los pozos de monitoreo de aguas subterráneas el 22 de julio de 2014 la Coordinación del RSCP de AAUD envía una carta al Gerente de UPSA diciendo: "*En atención a lo señalado en el Contrato 489-2008 en su Clausula Décimo Sexta de Monitoreo, numeral 2- Monitoreo de Aguas Subterráneas, Clausula* ***Décimo Novena en sus numerales 4 y 5,*** *además del Plan de Trabajo Final (PTF) punto 4.12 Control Hidrológico, se indica que claramente* ***se han violentado dichas normativas****, con la evidencia del informe presentado por los Inspectores de esta Coordinación, a lo cual solicito inmediatamente se nos indique el porqué de esta situación y reiteramos que esta situación no es la primera vez que se presenta."*



Ilustración 95: Incumplimientos con regulaciones ambientales

Fuente: Ineco. Año 2016

El Operador ha incumplido este apartado.

➢ 5. No atender reclamos o solicitudes de los clientes o el municipio:

Algunos reclamos no atendidos extraídos de la documentación facilitada son los siguientes:

- (OPERAC-296 pág41) El 23 de mayo de 2014 AAUD remite una nota a UPSA recibida el día 26 de mayo para que remita a la mayor brevedad los avances y/o soluciones a los hallazgos localizados el día 21 de mayo, ante la ausencia de contestación, el 3 de junio la AAUD recuerda a UPSA que de acuerdo con la cláusula 19ª numeral 5 del Contrato no está atendiendo los reclamos o solicitudes de los clientes.
- OPERAC -173 En la Nota de AAUD a MINSA el 25 de junio de 2015 en el apartado" 2.2) la **Planta de Generación Eléctrica, que sin embargo no está incluida en el contrato, donde sólo se contempla un quemador.**
  - Esto es una inversión privada por el grupo de Urbalia.
  - **No cuenta con los permisos ni planos aprobados por las instituciones competentes**.
  - En reiteradas ocasiones se les ha solicitado suspender dicha construcción ya que la AAUD no cuenta con la documentación necesaria, sin embargo UPSA se niega a suspender.

- (Nota de AAUD a la Asesoría Legal el 15 de abril de 2015 donde indican que solicitaron la suspensión de los trabajos de construcción de la Planta Eléctrica, ya que el Operador está violando lo establecido en el Contrato específicamente la Cláusula Novena, numeral 1 " Cumplir con los términos y condiciones de este contrato".
- (Construc 075) Solicitud en e-mail de AAUD a MINSA de parar la construcción en marzo de 2015
- Construc -076 Solicitud el 12 de marzo de 2015 de AAUD a UPSA de suspensión de las obras

- **Esta construcción, al igual que el incinerador, se encuentran en terrenos del Estado por lo que hasta la fecha no se les ha cobrado ningún tipo de renta y hasta la fecha el Operador no cuentan con los permisos para construir este proyecto.**



Ilustración 96: Planta de generación eléctrica

Fuente: Ineco. Año 2016

- (OPERAC 586/2016/ reporte mensual de marzo/Comunicados recibidos/ 1893_001 página 15 y 16) En la comunicación de "no entrega de información de AAUD a UPSA" de 15 de marzo de 2016, se notifica que en la inspección conjunta de AAUD con UPSA de 11 de enero de 2016 se tenía el compromiso de entregar datos sobre el llenado de las celdas en la Etapa I y a la fecha actual no se ha entregado. Este incumplimiento afecta al numeral 5 de la cláusula 19ª del contrato. No atender los reclamos o solicitudes de los clientes o de EL MUNICIPIO y al numeral 17 de la cláusula 19ª del contrato compactación del residuo.

  El Operador ha incumplido la atención a los reclamos o solicitudes.

➢ 7. Incumplimiento con los servicios públicos:

De la documentación analizada se tienen los siguientes incumplimientos con los servicios públicos

- (OPERAC-532) El informe de 31 de enero de 2015 de la Coordinación del RSCP de la situación del RSCP a 30 de enero de 2015 referente a los incumplimientos en servicios públicos se tiene:

- **Área de Pesas**

  Mobiliario de oficina está pendiente de cambio.

- **Servicios Públicos**

  El agua potable para consumo humano se compra embotellada

- **Mantenimiento de oficinas administrativas**

  Se iniciaron los trabajos de mantenimiento en los baños de los trabajadores (puertas y pisos).

- **Taller de mantenimiento**

  1. Es utilizado como lavadero sin tener las condiciones requeridas por lo cual el terreno se mantiene mojado y enlodado.
  2. El área de trabajo de mecánica no tiene piso de concreto.
  3. Es utilizado como parqueadero de camiones en uso y dañados.
  4. Depósito para el almacenamiento de aceites usados no es manejado adecuadamente, se observa aceite usado derramado y falta de orden y limpieza.

- (OPERAC-291) En julio de 2014 se realizó un Informe técnico de incumplimientos del Plan de Trabajo Final del RSCP- En el punto 8 referente al alumbrado figura que falta de sistemas de alumbrado en áreas de accesos y zonas de trabajo nocturno.(Especialmente el Frente de Tiro)



Ilustración 97: Oficinas de AAUD

Fuente: Ineco. Año 2016

El **Operador no cumple correctamente** con los servicios públicos.

➢ 8. Días de operación:

No se **han detectado multas ni sanciones aplicables**, ni se han observado incumplimientos en torno a la explotación del RSCP.

➢ 9. Incumplimiento con el establecimiento de la línea y controles de calidad:

No se han detectado multas ni sanciones aplicables, aunque la deficiente operación deberían existir expedientes sancionadores.

10. Operación del RSCP :

En el siguiente documento se exponen incumplimientos por parte del Operador.
(OPERAC 291) En el Informe Técnico de la AAUD de incumplimientos del PTF del RSCP realizado en julio de 2014, de las reiteradas ocasiones que se realizaron informes de inconformidad que se establecen en base a los hallazgos del Área de Proyecto y que corresponden a las garitas de vigilancia se obtenía:
No se realizaban rondas periódicas por parte de la empresa URBALIA PANAMÁ en conjunto con las unidades de la Policía Nacional para el control de los procesos de disposición final de residuos y seguridad de los colaboradores.
En la garita nº 4: (Vía Guna Nega) no está operativa. Esta garita se encontraba totalmente desvalijada. En este punto **no se lleva control** sobre los camiones recolectores que se desvían a disponer de manera ilegal los residuos en el vertedero de Kuna Nega.
En la garita nº. 5: (Vía etapa 2) aunque se encontraba operativa, no se llevaba un control eficiente del paso de personas o vehículos no autorizado por el personal de básculas.

El Operador **ha incumplido** este numeral por no disponer del personal necesario para atender la operación.

11. Desechos no aceptables:

No puede haber lugar a sanción respecto a este apartado, toda vez que se le está imponiendo al operador el tratamiento de desechos no aceptables, como se detalla en el apartado 5.5.10 del presente informe.

12. Cerca perimetral:

Para este análisis se han seleccionado los siguientes documentos:

- Esta obligación no se cumple al no existir un cierre perimetral por lo que el acceso está libre para personas y también animales lo que puede ocasionar diversos problemas al interior de la obra (FUENTE: BID y visita de los técnicos de Ineco).
- (OPERAC-532) El informe de 31 de enero de 2015 de la Coordinación del RSCP de la situación del RSCP a 30 de enero para la cerca perimetral manifiesta:
  - **Rotura** y falta de mantenimiento de cerca en el lado noroeste del relleno de las Etapas 2 y 3
  - **No hay cerca** en el lado norte del relleno de las Etapas 2 y 3
- (OPERAC-213) El Memorando 327/AI/15 de 2 de septiembre de 2015 para el Secretario general de AAUD, entre los incumplimientos al Contrato en el apartado IV Área de carretera hacia la zona de vertido se encuentra que la cerca perimetral **está deteriorada**.
- (OPERAC-291) En el informe técnico de incumplimientos del PTF del RSCP realizado en julio de 2014 como resultado de las inspecciones en reiteradas ocasiones se hicieron informes de incorformidad en base a los hallazgos del Área de Proyecto y en el ítem 1 referente al cercado figura*:" La cerca perimetral descrita en el inciso 4: 1 del PTF y en la cual plantea el cercado de las fases I,II y lll; áreas de oficinas administrativas y básculas; área de segregación y área de chatarra; se encontraban deterioradas en varios puntos de intervención del relleno sanitario."*

El Operador **ha incumplido** esta obligación.

➢ 13. Seguridad:

En el numeral 10 de Operación de este punto figura un documento (OPERAC 291) donde se observa además la falta de seguridad.

También en cuanto a seguridad se dispone de los siguientes documentos:

- (OPERAC 170)La Coordinación del RSCP de AAUD el 7 de julio de 2015 responde al Gerente General de UPSA sobre la comunicación que realizó UPSA relativa a que frecuentemente un grupo de pandilleros radicados en las comunidades aledañas, al proyecto, vienen ocasionando conflictos y enfrentamientos con armas de fuego, robos con agresión física; lo cual está generando un alto riesgo para las personas que trabajan y/o prestan un servicio a la compañía. Se ha solicitado la realización de operativos en la Galera de Segregación y en el área de Disposición Final del RSCP.
- Por lo antes señalados se le solicita al OPERADOR que presente los reportes de los hechos acontecidos que se mencionan en la nota en referencia. Igualmente se solicita al OPERADOR comunique las fechas en que serán realizados los operativos.
- Recordamos al OPERADOR que la CALUSULA DECIMO SEPTIMA del Contrato 489-2008, señala “El OPERADOR deberá velar por la seguridad del área y asegurarse que las personas en la carretera no tengan accesos a las áreas de disposición, lugares donde está el equipo y el tratamiento de lixiviados y sus facilidades”
- (OPERAC 291) En el Informe Técnico de la AAUD de incumplimientos del PTF del RSCP, de las reiteradas ocasiones que se realizaron informes de inconformidad que se establecen en base a los hallazgos del Área de Proyecto y que corresponden a las garitas de vigilancia se obtenía:
- El sistema de seguridad en ese momento era ineficiente debido a que se observaban pepenadores dentro del área de fase II realizando extracción de materiales y residuos.
- No se realizaban rondas periódicas por parte de la empresa URBALIA PANAMÁ en conjunto con las unidades de la Policía Nacional para el control de los procesos de disposición final de residuos y seguridad de los colaboradores.
-



Ilustración 98: Personas fuera de su área

Fuente: Ineco. Año 2016

El Operador permite la libre admisión de personas, luego **ha incumplido** esta obligación de la seguridad.

➢ 14. Básculas y registros computarizados y 15. Pesaje de residuos:

La documentación seleccionada que sustenta los incumplimientos es la siguiente

- (OPERAC-532) El informe de 31 de enero de 2015 de la Coordinación del RSCP de la situación del RSCP a 30 de enero para el área de pesas manifiesta:
  - Una de las básculas **está dañada** desde el día 18 de octubre. El OPERADOR mediante nota comunica que los trabajos de reparación se realizarían del 26 de enero al día 06 de febrero. El día 31 de enero se suspenden los trabajos hasta tanto el OPERADOR entregue al contratista una celda para terminar los trabajos.
  - La báscula que se mantiene operativa **presentó problemas en el sistema computarizado** desde la noche del día jueves 29 de enero. Se repite en la mañana del día viernes 30 de enero. En estas dos ocasiones se forman largas filas de camiones.
- (OPERAC-213) El Memorando 327/AI/15 de 2 de septiembre de 2015 para el Secretario general de AAUD, entre los incumplimientos al Contrato en el apartado I Área de básculas figura los siguientes:
  - Inconvenientes con la configuración de una de las impresoras (desconecta el sistema CRONOS 2.0).
  - Fallas constantes en el sistema de pesaje.
  - Fallas eléctricas que afectan el funcionamiento de las básculas.
  - Cierre de las dos básculas por daños estructurales, lo que origina largas filas al ingreso al Relleno Sanitario.

El daño en las básculas **ha ocasionado largas filas y reclamaciones** de los conductores y clientes del RSCP.



Ilustración 99: Básculas de Pesaje. Una de las básculas está inutilizada.

Fuente: Ineco. Año 2016



Ilustración 100: Filas de acceso al frente de vertido

Fuente: Ineco. Año 2016

El Operador **ha incumplido** las obligaciones con las básculas.

➢ Descarga de residuos en el RSCP:

- (OPERAC-532) El informe de 31 de enero de 2015 de la Coordinación del RSCP de la situación del RSCP a 30 de enero para el control de basura manifiesta que se observa gran cantidad de basura regada y en bolsas lo cual le da una mala imagen al relleno sanitario, a lo largo de la vía principal, los caminos de acceso a los frentes de vertidos, en el área de disposición de llantas o neumáticos.

  Según el anterior documento el Operador ha **incumplido** esta obligación

➢ Compactación del residuo:

En los siguientes documentos se observan hallazgos sobre la compactación del residuo

- (OPERAC 586/2016/ reporte mensual de marzo/Comunicados recibidos/ 1893_001 página 15 y 16) En la comunicación de no entrega de información de AAUD a UPSA de 15 de marzo de 2016, se notifica que en la inspección conjunta de AAUD con UPSA de 11 de enero de 2016 se tenía el compromiso de entregar datos sobre el llenado de las celdas en la Etapa I y a la fecha actual no se ha entregado. Este incumplimiento afecta al numeral 5 de la cláusula 19ª del contrato. No atender los reclamos o solicitudes de los clientes o de EL MUNICIPIO y al numeral 17 de la cláusula 19ª del contrato compactación del residuo.
- (OPERAC- 130 o 184) El 1 de abril de 2013 la Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios de AAUD envía al Administrador General de AAUD, un resumen de las actividades de monitoreo y control del RSCP por las empresas concesionarias en los años 2011, 2012 y 2013 a raíz del incendio ocurrido en la corona de la Etapa II del Relleno Sanitario, apoyándose en los trabajos contratados en enero de 2011 a un grupo técnico de Consultores Externos
  - El método de compactación de los residuos no era adecuado, ya que se hacían capas de residuos de más de 3.0 metros de altura, que no se compactaban satisfactoriamente. Incumplimiento del Articulo 25 acápite 3 del Decreto nº 275 del 21 de julio de 2004.

El Operador **ha incumplido** la compactación del residuo

➢ 18. Incumplimiento con las fases de construcción preaprobadas:

Al no disponer del PTP no se ha podido analizar

➢ 19. Manejo de material de cubierta:

En el siguiente documento se observa el incumplimiento

- (OPERAC-291) En julio de 2014 se realizó un Informe técnico de incumplimientos del Plan de Trabajo Final del RSCP. En la Inspección realizada el 15 de julio de 2014 se observaron residuos hospitalarios peligrosos a gran distancia sin ser cubiertos. Se ha considerado para su disposición la Etapa 1, para no mezclar estos residuos hospitalarios con los residuos solido en la Etapa3, sin embargo **no se realiza el cubrimiento inmediatamente** ni la fosa que se abre para su disposición es lo suficientemente amplia para que quepan todos.

  Se observan bolsas rojas de residuos hospitalarios colocadas fuera de las fosas hechas para su disposición final.

  Respecto a la cobertura en el frente de tiro demasiada área descubierta, por lo cual se está incumpliendo el punto 11.20 Plan de Manejo de Cobertura del PTF que dice: Para minimizar las molestias v riesgos generados por el vertedero en forma de emisión de olores, materiales transportados por el viento, aves, parásitos e insectos, incendios, Se ha optado por el vertido, extendido, compactación y cubrición diaria.



Ilustración 101: Residuos sin material de cubierta

Fuente: Ineco. Año 2016



Ilustración 102: Depositando residuos

Fuente: Ineco. Año 2016

El Operador **Incumple** el manejo de material de cubierta.

➢ 20. Incendios:

Se analiza en detalle en el informe en el apartado 5.5.8 del presente informe.

En el RSCP se han producido varios incendios de duración mayor a una hora, incluso días, por lo tanto el Operador **ha incumplido** la obligación.

➢ 21. Disponibilidad de equipos específicos:

- (OPERAC-272 pág. 12 y 13) La AAUD el 29 de mayo de 2014 comunica a UPSA que en la inspección conjunta programada de 21 de mayo para realizar el seguimiento de los hallazgos del día 2 de mayo (inspección conjunta nº 4) y las posteriores inspecciones de seguimiento realizadas por los Inspectores de Proyecto los días 26, 27, 28 y 29 de mayo señalan la recurrencia de la falta cometida en la **disponibilidad de equipos específicos**.
- El hallazgo consiste en la ausencia de limpieza diaria de desechos en la galera de reciclaje al haberse estropeado el cargador que realiza la operación.
- Por ello le imponen una multa de B./100.00 diarios que al ser 7 días, desde el día 23 al 29 de mayo, la multa asciende a B./700.00.

El Operador **ha incumplido** la disponibilidad de equipos específicos según el documento anterior

➢ 22. Disponibilidad del sistema de protección de incendio:

- (OPERAC 206) El 6 de enero de 2015 UPSA solicita a ANAM que de igual forma como se ha hecho en otros años y específicamente en temporadas secas anteriores, se realice una asistencia y un acompañamiento respecto a la instalación de señalización preventiva en los predios y zonas de alinderamiento, teniendo en cuenta el inicio de la temporada seca, donde se es más vulnerables y

propensos a conatos de incendios y potenciales incendios forestales, buscando fortalecer el Plan de Prevencion y Control de Incendio (PPCI) semestre 1-2015.

- Posteriormente ANAM se lo notifica a la AAUD.

No se tiene constancia de incumplimientos.

➢ 23. Pepena (Persona no autorizada):

- OPERAC-291) En julio de 2014 se realizó un Informe técnico de incumplimientos del Plan de Trabajo Final del RSCP. En la Inspección realizada el 15 de julio de 2014 se observaron segregadores autorizados por la empresa fuera del área de segregación. Los camiones son revisados y en ocasiones los segregadores pagan a los conductores por la mercancía a reciclar, para extraer material o residuos para reciclar. Esta mala práctica la han venido realizando **desde hace mucho tiempo** y se debe implementar otra estrategia para obtener un mejor control y evitar estas anomalías.
- La presencia de segregadores fuera del área de la galera es un incumplimiento a la Cláusula Décimo Novena, numeral 23 del Contrato 489-2008.

  En diferentes ocasiones **se ha incumplido** esta obligación.

➢ 24. Monitoreo de aguas subterráneas:

- (OPERAC 244 no escaneado) Entre el 28 de octubre de 2014 y el 20 de abril de 2015 se intercambiaron escritos entre la AAUD y URBALIA en relación a los incumplimientos con la entrega de los resultados del monitoreo de aguas subterráneas.

  Han **existido demoras** en su cumplimiento.

➢ 25. Sistemas de recolección de lixiviados:

Se analiza en detalle en el informe en el apartado 5.5.6 del presente informe.

El Operador **ha incumplido el sistema de recolección de lixiviados.**

➢ 26. Sistemas de gases del RSCP:

- (OPERAC-291) En julio de 2014 se realizó un Informe técnico de incumplimientos del Plan de Trabajo Final del RSCP - Inspección, en el punto 9 dice: "*No se encontraba en operación el sistema de aprovechamiento del biogás. Cabe señalar que debido a que no se realizó la limpieza en estos meses de verano, las tuberías de captación y transporte del biogás fueron afectados por pequeños incendios fortuitos. Tenemos conocimiento que la última limpieza que se hizo fue en el mes de octubre del año 2011.*"

  Se ha incumplido esta obligación.

➢ 27. Control de la basura:

- (OPERAC-296 pág. 22 y falta el escaneo de la siguiente donde figura la cantidad) La AAUD el 29 de mayo de 2014 comunica a UPSA que en la inspección conjunta programada de 21 de mayo para realizar el seguimiento de los hallazgos del día 2 de mayo (inspección conjunta nº 4) y las posteriores inspecciones de seguimiento realizadas por los Inspectores de Proyecto los días 26, 27, 28 y 29 de mayo señalan la recurrencia de la falta cometida en el control de la basura, por ello le imponen una multa.
- Por ello le imponen una multa de B/. 100.00 diarios que al ser 7 días, desde el día 23 al 29 de mayo, la multa asciende a B/.700.00. El hallazgo consiste en la ausencia de limpieza diaria de desechos en la galera de reciclaje al haberse estropeado el cargador que realiza la operación.

El Operador **ha incumplido** esta obligación.

➢ 28. Plan de Comunicación y seguridad:

- (OPERAC-324) UPSA el 29 de diciembre de 2011 entrega el PAMA y el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional a AAUD.
- (OPERAC 595) El plan de Prevención y Riesgos Ocupacionales de UPSA es de Diciembre de 2014.

El Operador **cumple** los planes requeridos.

➢ 29. Almacenamiento de combustible en el área:

En la documentación analizada **no se ha observado incumplimiento**.

➢ 30. Reparación y mantenimiento del área:

- (OPERAC-291) En julio de 2014 se realizó un Informe técnico de incumplimientos del Plan de Trabajo Final del RSCP- Inspección, en el punto 2 Área de segregación de la galera entre los hallazgos figura:
- Tuvieron una maquinaria por varios días dañada y que actualmente está funcionando. Sin embargo, cabe señalar que esta galera debe ser saneada constantemente ya que no todos los residuos que son llevados allí son para reciclar, por lo que deben ser evacuados rápidamente de este sitio y ser llevados al frente de tiro para su buena disposición final.
- Pero a veces la maquinaria empleada en la galera no cuenta con el camión para sacar estos residuos, los mismos son acumulados por varios días. Esta acción se debe realizar todos los días además también ocurre que la maquinaria cuenta con el camión pero después de unas horas de trabajo es sacado de allí para cumplir otra actividad.
- Falta de mantenimiento del equipo necesario para la retirada de residuos de la galera de reciclaje

El Operador **ha incumplido esta obligación.**

5.5.4.4 Resumen de incumplimientos por parte del Operador

A modo de resumen se incluyen de la documentación analizada, dos informes con los incumplimientos o hallazgos más habituales:

Los **incumplimientos o hallazgos sistemáticos** detectados por la AAUD de la operación del RSCP por parte de UPSA, son incumplimientos de alguna de las cláusulas del Contrato. A continuación se relacionan incumplimientos reiterativos,

- (OPERAC- 130 o 184) El 1 de abril de 2013 la Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios de AAUD envía al Administrador General de AAUD, un resumen de las actividades de monitoreo y control del RSCP por las empresas concesionarias en los años 2011, 2012 y 2013 a raíz del incendio ocurrido en la corona de la Etapa II del Relleno Sanitario, apoyándose en los trabajos contratados en enero de 2011 a un grupo técnico de Consultores Externos

  De acuerdo con el informe de los Consultores Externos los incumplimientos por parte de Urbaser-Plotosa han sido:

  a) No se realizaba las coberturas diarias o se hacían con espesores inferiores a 0.20 metros. Incumplimiento del Articulo 25 acápite 3 del Decreto nº 275 del 21 de julio de 2004.
  b) La pendiente de los taludes es muy grande, es decir, los taludes entre bermas son muy verticales y sin cobertura adecuada. Incumplimiento del Articulo 25 acápite 7 del Decreto nº 275 del 21 de julio de 2004.
  c) El método de compactación de los residuos no era adecuado, ya que se hacían capas de residuos de más de 3.0 metros de altura, que no se compactaban satisfactoriamente. Incumplimiento del Articulo 25 acápite 3 del Decreto nº 275 del 21 de julio de 2004.
  d) No se almacenaba tierra en el frente de trabajo para las coberturas intermedias, diarias y el control de incendios.
  e) Déficit en equipamiento para la operación de labores cotidianas en el relleno sanitario.
  f) Los lodos sépticos se descargaban cerca del Rio Mocambo/Cardenas sin ningún tipo de tratamiento incumpliéndose la Norma DGNTICOPANIT 35-2000 referente a la descarga de efluentes tratados a cuerpos receptores y la Norma 47-2000 referente al estado de los lodos sépticos en porcentaje de humedad para su recibo en el relleno sanitario.
  g) Las llantas se tiraban en los sitios para tal fin, pero no se cubrían. Incumplimiento de la cláusula Tercera numeral 4 del Contrato nº 489- 2008.
  h) Los lixiviados no se canalizaban hacia las lagunas de tratamiento y se observaba corrientes de lixiviados hacia el Río Mocambo/Cardenas. Ver el punto 11.17 Plan de Control y Tratamiento de Lixiviados y la Norma DGNTI-COPANIT 35-2000 referente a la descarga de efluentes tratados a cuerpos receptores
  i) Los residuos hospitalarios se recibían a cualquiera hora y solo se enterraban en el frente de tiro. Incumplimiento del punto 11.14 Plan de Disposición/Recibo de Residuos Hospitalarios.
  j) Los pepenadores incursionaban en el frente de tiro. Violación de la cláusula Décimo Novena numeral 23 del contrato nº 489-2008.
  k) Las cercas perimetrales estaban vandalizadas. Incumplimiento del acápite h del artículo 14 del Decreto nº 275 del21 de julio de 2004.
  l) Dentro de las áreas del relleno sanitario se tenían algunos precaristas.
  m) El sistema de captación y de quemado de los gases de la descomposición de los residuos dentro del relleno, estaba fuera de servicio por lo que no se estaban reduciendo las emisiones de metano.
  n) Déficit de personal idóneo en actividades claves para los trabajos ejecución del relleno sanitario. Incumplimiento del artículo 13 del Decreto nº 275 del 21 de julio de 2004.
  o) Incumplimiento del Plan de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA).

p) Los pozos del monitoreo del agua subterránea se encontraban deteriorados. Incumplimiento del articulo 14 acápite g del Decreto nº 275 del 21 de julio de 2004.
q) La red de drenaje pluvial se encontraba deteriorada y no existía un plan de vigilancia y control hidrológico.
r) Dentro de los predios se tenía dos particulares haciendo extracciones con equipos mecánicos de materiales reciclable en áreas cubiertas.
s) El sistema de registros en la pesa presentaban deficiencias que afectaban la recaudación.

El informe concluye que el cúmulo de evidencias detectadas como Consultores Externos unido a los reportes diarios y mensuales de **incumplimiento del Contrato nº 489-2008 y del PTF y del Decreto 275 del 21 de julio de 2004** sirvieron de elementos de juicio para que la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario tomara las medidas legales pertinentes por el incumplimiento del Contrato No 489-2008.

- (OPERAC 213) El 2 de septiembre de 2015 en el Memorando 327/AI/15 para el Secretario General de AAUD figuran los hallazgos y/o incumplimientos proporcionados por la Coordinación del RSCP para cada área de trabajo:
  a) **Área de Básculas**: En el Interior de la Oficina y exterior de la misma.
    - Deterioro de aires acondicionados.
    - Iluminación Inadecuada dentro de las oficinas y en la parte externa de ellas.
    - Mobiliario deteriorado.
    - Cielorraso deteriorado.
    - Inconvenientes con la configuración de una de las impresoras (desconecta el sistema CRONOS 2.0).
    - Fallas constantes en el sistema de pesaje.
    - Incumplimiento del Plan de Higiene y Seguridad.
    - Fallas eléctricas que afectan el funcionamiento de las básculas.
    - Cierre de las dos básculas por daños estructurales, lo que origina largas filas al ingreso del Relleno Sanitario, originando largas filas al ingreso del Relleno Sanitario.
  b) **Área de Galera de Segregación:**
    - Falta de organización de los pepenadores.
    - Ausencia de un sistema de recolección de lixiviados, canalización de aguas pluviales y separación de aguas.
    - Grandes cantidades de desechos acumuladas.
    - Falta de higiene.
    - Falta de seguridad.
  c) **Área de Neumáticos y Lodos:**
    - No existe un sistema de recolección de lixiviados, canalización de aguas pluviales y separación de aguas.
    - Los neumáticos no se están cortando en dos, tal como lo señala la normativa.
    - Lodos son vertidos directamente a una fosa que descarga directamente a cuerpos de agua superficial.
    - Falta de mantenimiento en los caminos de acceso al vertido de lodos.
  d) **Área de carretera hacia la zona de vertido:**

- Cerca perimetral deteriorada.
- Planta de Tratamiento de Lixiviados no cuenta con permiso de descarga.

e) **Área de Disposición de Desechos Hospitalarios:**

- Falta de cobertura de los desechos hospitalarios.
- Fosas abiertas por períodos prolongados.
- Desechos Orgánicos sin cubrir en el área de disposición de desechos hospitalarios.
- Filtración de lixiviados.
- Ausencia de un sistema de recolección de lixiviados, canalización de aguas pluviales y separación de aguas.

f) **Área de Disposición Final:**

- Falta de cobertura.
- Falta de cobertura de taludes.
- Cerca Perimetral deteriorada.
- Filtración de lixiviados.
- Ausencia de un sistema de recolección de lixiviados, canalización de aguas pluviales y separación de aguas.

g) **Área de Zona C de la etapa III:**

- No se cuenta con los planos aprobados por el Ministerio de Salud.

h) **VIII- Área de Sistema de Biogás:**

- Falta de captación de biogás y quema por chimeneas a cielo abierto.
- Ausencia de planos aprobados y permisos de construcción

5.5.5 RECICLAJE

5.5.5.1 Compromisos asumidos para la gestión

Tal y como se ha señalado anteriormente en este informe, el contrato contempla en la cláusula 3ª relativa al alcance del contrato, que un 10% (en peso) de residuo sólido aceptado en el sitio para disposición, se destina a reciclaje.

Esto implica que los vehículos entrantes al RSCP sean identificados de que llevan material reciclable y que los mismos ingresan en la galera de reciclaje.

Adicionalmente, respecto a las obligaciones del operador en la cláusula 9ª numeral 5, se indica que se debe atender y organizar a los pepenadores del área de segregación.

Por último, en la cláusula 17ª respecto a los pepenadores y seguridad del sitio, también se contempla un régimen regulador a cumplir por el operador.

5.5.5.2 Análisis del porcentaje de peso recibido en la galera de segregación respecto al peso entrante.

El análisis de los pesos entrantes, pesos desviados a la galera se realiza para ver el cumplimiento del 10%. Para este cálculo solo se consideran los residuos reciclables, no se consideran residuos reciclables, por ejemplo, los hospitalarios, lodos,..

Para la obtención de datos de **UPSA** se han utilizado los siguientes documentos:

- La evolución de las toneladas ingresadas en el RSCP, así como las derivadas a la galera de reciclaje se han obtenido de los Reportes Anuales de Operación de los años 2009 y 2010 (OPERAC-554 y 555) y en (OPERAC- 574) los Informes Anuales de Operación de los años 2011 al 2014 inclusive se han obtenido los residuos totales que acceden al RSCP y de ellos la parte correspondiente a los residuos urbanos e industriales
- (OPERAC_568/ Resumen toneladas 2010-2015 Panamá) En la pestaña Anual en el cuadro de toneladas residuos sólidos dispuestos figuran las toneladas recibidas anual y mensual en RSCP en los años 2010 a 2015. Se han utilizado los datos del cuadro resumen de dicho archivo.

Estos datos siendo la misma fuente UPSA son diferentes a los que se encuentran en los informes.

En el cuadro siguiente se observan estas diferencias a pesar de ser la misma fuente.

Año	UPSA Cuadro resumen	UPSA Informes y Reporte Anual de Operación					INECO
	Toneladas residuos sólidos dispuestos	Residuos totales UPSA (Ton)	% R. Urbano + industrial sobre el total	Residuos totales que pueden ser reciclados UPSA (Ton) (A)	Material reciclado Desviado a la galera UPSA (Ton) (B)	Reciclado según informe UPSA	% Reciclado sobre residuo urbano + industrial (B/A)%
2009 (desde mayo)	s/d	430,816.58	94.94 (todo el año)	409,017.26	52,091.54	12.17	12.74
2010	697,558.12	696,173.27	95.19	662,708.40	90,158.53	12.92	13.60
2011	740,560.91	740,083.92	86,58	640,800.14	79,886.42	13.41	12.47
2012	738,731.13	738,705.47	87.26	644,789.54	65,966.10	11.25	10.23
2013	735,647.81	735,667.91	91.88	675,880.56	63,489.26	11.25	**9.39**
2014 (con llantas)	825,444.81	825,851.47	90.26	745,437.49	66,543.36	sin datos	**8.93**
2015	846,239,43	no se dispone del informe anual					

Tabla 93: Evolución de los residuos entrados y los desviados a la galera de reciclaje. UPSA

Fuente: UPSA: Cuadro resumen de RS entrados en RSCP, Reportes Anuales de Operación e Informes Anuales de Operación

Desde el año 2013 según datos de UPSA **no se cumple el porcentaje derivado a la galera**, en su cálculo, utilizan de divisor no todos los residuos que pueden ser reciclables, sino solo los residuos urbanos por lo que el porcentaje es mayor.

- Los datos facilitados por **AAUD** de las básculas de pesaje del RSCP se han obtenido de los documentos (OPERAC- 509 y 568).
- Las toneladas derivadas a la **galera de reciclaje se han obtenido de UPSA**, de los Reportes Anuales de Operación de los años 2009 y 2010 (OPERAC-554 y 555) y en (OPERAC- 574) los Informes Anuales de Operación de los años 2011 al 2014. Los correspondientes a parte del año 2015 han sido obtenidos de los RMO que se disponen en 2015, (los mismos datos dela tabla anterior.

En la tabla siguiente figuran estos datos de pesaje de AAUD y el material enviado a la galera de segregación de UPSA.

Año	AAUD		UPSA	INECO
	Residuos totales AAUD (Ton)	Residuos totales que pueden ser reciclados (Sin residuos avícolas, hospitalarios y lodos) (Ton) (A)	Material reciclado Desviado a la galera según UPSA (Ton) (B)	% Reciclado sobre residuo solido reciclable (B/A%)
2009 (desde mayo)	414,654.56	397,530.09	52,091.54	13.10
2010	710,198.06	674,884.84	90,458.53	13.40
2011	688,007.80	592,688.00	79,886.42	13.48
2012	668,524.00	589,426.27	65,966.10	11.19
2013	735,488.00	678,820.11	63,489.26	**9.35**
2014	824,757.00	744,041.00	66,543.36	**8.94**
2015	845,190.30	769,415.96		
2015 sin septiembre ni octubre	687,471.79	624,445.42	33,064.05	**5.29**

Tabla 94: Evolución de los residuos entrados según AAUD y los desviados a la galera de reciclaje según UPSA

Fuente: Balance de pesaje del RSCP y cuadros resumen de AAUD. Material reciclado de UPSA

Año a año va disminuyendo el porcentaje de residuo sólido para el reciclaje, llegando a ser en el año 2015 (sin dos meses) del **5.29 % incumpliendo el numeral 5 del Alcance del Contrato.**

Se hacer constar **la desviación en las cifras proporcionadas por Urbalia y las de la AAUD**, máxime cuando sólo existe un pesaje, es decir todos los datos salen de la misma fuente.

5.5.5.3 Gestión por parte del Operador del Reciclaje

A continuación se va a exponer parte de la documentación analizada para el análisis de la gestión realizada por el Operador.

- (OPERAC- 574) En el Informes Anuales de Operación del año 2014 figura:
  "*Es muy importante resaltar que a **partir del mes de Septiembre 2014 se han venido reduciendo la cantidad de residuos reciclados** por parte del personal de segregadores que labora dentro de las instalaciones de la galera de reciclaje ya que con el fin de mantener en buenas condiciones operativos este sitio y a su vez de aprovechar que el espacio a ocupar para la descarga de residuos sea utilizado para la separación de material recuperable*
  Estamos trabajando conjuntamente con los segregadores para seguir mejorando la calidad del contenido de los camiones que se desvían a la galera de reciclaje, de forma que ellos aprovechen la mayor cantidad de material."
- (OPERAC-586 /2016/Comunicados recibidos/1895_001) En la revisión por parte **de AAUD** del RMO de febrero 2016, El OPERADOR calculó el 10% con base al Residuo Sólido {RS) que ingresó al relleno y se clasificó como URBANO y durante este mes, según reporte, lo que más se recicló fue material ferroso en donde se incluye el hierro. Durante el mes reportado se observó gran cantidad de hierro y este procede del residuo clasificado como Industrial.

  El Operador, según el reporte, al igual que en el mes de marzo de 2016 consideró que el total de las llantas que ingresaron se desviaron para reciclaje; y el porcentaje lo calculó sobre los residuos urbanos sin incluir los industriales ni las llantas, por lo que **no cumplió con el desvío de un mínimo de 10% del RS**."
- (OPERAC-586 /2016/Comunicados recibidos/1894_001) El 22 de marzo de 2016 de la revisión por parte de **AAUD** de los Reportes Mensuales de Operación (ROM) de septiembre a diciembre de 2015 y enero de 2016 recibido el 21 de marzo de 2016 indican en el segundo párrafo del punto 2. que:
- En todos los ROM revisados el OPERADOR no cumplió con el desvío de un mínimo de 10%. El Operador calculó el 10% con base al Residuo Sólido (RS) que ingresó al relleno clasificado solo como urbano, sin considerar el peso de las llantas ni los residuos industriales y además consideró que el total de las llantas que ingresaron en el mes se desviaron para reciclaje;
- (OPERAC-586 /2016/Comunicados recibidos/1893 pág. 8) La Coordinadora de RSCP solicita una reunión con el Operador el 29 de marzo de 2016 para atender el tema relacionado al desvío de desechos para el reciclaje, ya que en los Reportes de Operación mensual (ROM) que han revisado recientemente, se han dado cuenta que el Operador **no está cumpliendo** con lo establecido en la Cláusula Tercera.
- En el último Reporte Mensual de Operaciones correspondiente a marzo 2016 (OPERAC_586/2016) Urbalia reconoce que en marzo 2016 ha desviado a la galera de segregación el 6,18% de las toneladas

recibidas en residuos sólidos urbanos más llantas, incumpliendo el 10% requerido de residuos sólidos, pero un cálculo con los datos expuestos da un porcentaje del 5.7 %.

Se ha **incumplido** por parte del Operador **la cláusula 3ª** relativa al alcance del contrato y respecto a las obligaciones del operador en su **cláusula 9ª** .

5.5.6 RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

5.5.6.1 Compromisos asumidos para la gestión

El Inspector del Proyecto debe verificar que el sistema de recolección de lixiviados esté en operación y que el lixiviado es recolectado y tratado o dispuesto de acuerdo con los reglamentos del MINAM.

El contrato en la cláusula 19ª establece el sistema de recolección de lixiviados en el numeral 25, cuyo incumplimiento puede derivar en una multa o sanción. Sin embargo, también se contempla como causa de **resolución administrativa del contrato**, en caso de que ocurra un evento de incumplimiento 2 veces consecutivas en 12 meses o 3 en cualquier plazo.

La selección de documentación analizada respecto al tratamiento de los lixiviados es la siguiente:

- OPERAC_ 173 Escrito de AAUD a MINSA el 25 de junio de 2015:
  Sin un sistema de drenaje de lixiviados funcional. El PTF 2008 contemplaba el cierre de las tinas de lixiviados actuales y su conversión en celdas para desechos hospitalarios y la construcción de las tinas de lixiviados en el punto de gravedad más bajo del terreno con el fin de que estos fluyan al mismo. **Dado el incumplimiento de esto**, Urbalia está por implementar un sistema de drenaje de lixiviados a través de un sistema de bombeo de lixiviados. El equipo técnico de la AAUD opina de que esto traerá un sin número de problemas de lixiviados en el futuro y dada la magnitud de la operación creemos muy difícil estos problemas puedan ser subsanados de forma rápida.
  AAUD muestra preocupación de que Urbalia no está trabajando con un cronograma, planos ni un PTF actualizado ni autorizado por las instituciones pertinentes.
- (OPERAC-586 /2016/Comunicados recibidos/1894_001) AAUD informa al operador que en cuanto a la cantidad total de lixiviados manejados, se entiende de lo reportado (ROM de los meses septiembre a diciembre de 2015 y enero de 2016) que no se está manejando los lixiviados como lo establece el Contrato 489-2008 y demás documentos que forman parte del mismo. Se entiende de lo reportado que el OPERADOR está ejecutando obras con las cuales **en un futuro, una vez finalizadas, cumplirá**.

  Aunque se presente la cantidad de lixiviado procesado, sin el correspondiente Permiso de Descarga emitido por la autoridad competente, MIAMBIENTE, **no se considera como lixiviado tratado**. Por otra parte todo lo reportado en este punto está relacionado a las obras en ejecución y por tanto es información que debe ser reportada en el *item* "Identificación de cualquier nuevo lugar construido o alguna otra instalación destruida o removida". tal como lo indica el Contrato 489-2008.
- (OPERAC-586 /2016/Comunicados recibidos/1895_001) en el mes de febrero de 2016 ocurre lo mismo que en los meses anteriores, no maneja el lixiviado y sigue ejecutando las obras que en un futuro cumplirá las condiciones del Contrato.

- (OPERAC_586) En RMO de marzo 2016 el OPERADOR está ejecutando obras con las cuales **en un futuro, una vez finalizadas, cumplirá las condiciones del Contrato**.

5.5.6.2 Gestión por parte de la Autoridad del Aseo

En la documentación analizada **no se observan multas y sanciones** impuestas por incumplimientos relativos a Recolección y Tratamiento de Lixiviados.

5.5.6.3 Gestión por parte del Operador de la recolección y tratamiento de lixiviados

En el informe siguiente se observan los incumplimientos por parte del Operador

(OPERAC-532) El informe de 31 de enero de 2015 de la Coordinación del RSCP de la situación del RSCP a 30 de enero para el manejo de lixiviados y aguas pluviales los incumplimientos son:

- En la etapa 1 los lixiviados afloran por los taludes y se descargan en las cunetas de aguas pluviales, fluyen hacia un punto donde por medio de bombas se llevan a la laguna para que sean tratadas en la planta; no existe sistema de separación de las aguas pluviales y lixiviados.
- Situación similar se da en la etapa 2 con la variante de que parte de los lixiviados se desvían hacia una quebrada que descarga en el rio Cárdenas.
- En la etapa 3 parte quedan atrapados en el relleno, otros se descargan, por medio de bombas, en las cunetas de la etapa 2 y llegan al cuerpo de agua represada temporalmente y se desvían hacia las lagunas de lixiviados para ser tratadas en la planta de tratamiento.
- De las etapas 2 y 3 baja una corriente por las cunetas, por el camino hacia el frente de vertido, cruzan por una alcantarilla hacia la quebrada que da al rio Cárdenas.
- Existe una laguna, ubicada detrás de la garita 4 que se utilizó para la descarga de los lodos producto de la excavación del metro, está llena de lixiviados que provienen de la etapa 1, 2 y 3, cuando se desborda la descarga fluye hacia el cuerpo de agua que va al rio Cárdenas.
- Dos tubos de drenaje pluvial están obstruidos en la carretera antes de la garita 4, que con las lluvias causan la inundación de la vía principal para el acceso a la entrada de la etapa 3.
- En algunos lugares, al conformar los caminos con el equipo pesado, dejan un cordón de tierra, que impide la fácil evacuación de las aguas de lluvia hacia las cunetas.
- En cuanto a la cobertura de los desechos, se verifica que hay muchas áreas descubiertas. En el área de los neumáticos dela etapa 1, en la parte donde se estuvo trabajando, y en la etapa 3, actual frente de vertido, el área descubierta va en aumento.
- Las lagunas ubicadas dentro del Complejo Industrial se están desbordando y los lixiviados corren hacia los cuerpos de agua.
- Laguna ubicada detrás de la garita 4 colapsa y el lixiviado acumulado corre hacia el río. Cárdenas.
- Se solicitó al OPERADOR la estimación de lixiviado que se genera y nos respondió que esa información está pendiente ya que la misma está siendo analizada por consultores para su respectiva entrega.
- Durante el mes de enero el OPERADOR no ha dado inicio a los trabajos de construcción de los sistemas de recolección de lixiviados ni de canalización de las aguas pluviales.
- Tampoco ha presentado el cronograma de trabajo para la reparación y adecuación de las lagunas de lixiviados.

5.5.7 CAPTACIÓN DE BIOGÁS E IMPLANTACIÓN DEL MDL

5.5.7.1 Compromisos asumidos para la gestión

Tal y como se ha señalado anteriormente en este informe, el Inspector del Proyecto debe verificar que los el sistema de gases del relleno este en operación para que los olores sean controlados y que la certificación mínima de emisión de gases sea cumplida en base a las Tablas establecidas en este pliego de cargos.

La captación del biogás, aparece en el propio título del contrato de operación del RSCP. Además, se observa su importancia en las siguientes cláusulas del contrato:

- CONTRATO Cláusula 1ª – OBJETIVO
- CONTRATO Cláusula 3ª – ALCANCE DEL CONTRATO
- CONTRATO Cláusula 9ª – OBLIGACIONES DEL OPERADOR

En la cláusula 23ª del Contrato (resolución administrativa se contempla como causal la resolución del contrato si el adjudicatario renuncia a cumplir con las indicaciones o a acatar órdenes del inspector o del ingeniero de la obra.

Por tanto, se consideran incidencias graves las que pueden dar lugar a resolución administrativa del contrato.

El equipo consultor considera que el incumplimiento reiterado de las indicaciones resultado de las inspecciones puede ser por tanto una causa de resolución del contrato, incluso el incumplimiento de la instrucción de paralizar la obra de la incineradora y de la planta de generación de energía eléctrica.

5.5.7.2 Selección de documentación analizada

La selección de documentación analizada respecto al biogás e implantación de MDL es la siguiente:

PLANTA DE GENERACIÓN ELECTRICA

La **evolución** histórica de la planta de generación eléctrica para la transformación del biogás es la siguiente:

- CONSTRUC-071 Resolución DIEDORA de 21 de octubre de 2013 de la Autoridad Nacional del Ambiente aprobando el EIA categoría II al proyecto denominado Planta De Generación de Energía Eléctrica Utilizando Gas Metano y Residuos Sólidos de descarte, cuyo promotor es la empresa URBALIA PANAMÁ, S.A. (UPSA).
- OPERAC 517 Resolución AN No.7137-Elec, 28 de febrero de 2014 de AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS otorgando **licencia definitiva** a la empresa URBALIA PANAMÁ, S.A., para la construcción y explotación de una planta de generación de energía eléctrica utilizando gas metano y residuos sólidos de descarte denominada Cerro Patacón".
- OPERAC -173 En la Nota de AAUD a MINSA el 25 de junio de 2015 en el apartado 2.2) la **Planta de Generación Eléctrica, que sin embargo no está incluida en el contrato, donde sólo se contempla un quemador.**
  - Esto es una inversión privada por el grupo de Urbalia.
  - No cuenta con los permisos ni planos aprobados por las instituciones competentes.

- En reiteradas ocasiones se les ha solicitado suspender dicha construcción ya que la AAUD no cuenta con la documentación necesaria, sin embargo UPSA se niega a suspender.
  - (Nota de AAUD a la Asesoría Legal el 15 de abril de 2015 donde indican que solicitaron la suspensión de los trabajos de construcción de la Planta Eléctrica, ya que el Operador está violando lo establecido en el Contrato específicamente la Cláusula Novena, numeral 1 " Cumplir con los términos y condiciones de este contrato".
  - (CONSTRUC 075) Solicitud en e-mail de AAUD a MINSA de parar la construcción en marzo de 2015
  - CONSTRUC -076 Solicitud el 12 de marzo de 2015 de AAUD a UPSA de suspensión de las obras
- Esta construcción, al igual que el incinerador, se encuentran en terrenos del Estado por lo que hasta la fecha no se les ha cobrado ningún tipo de renta y hasta la fecha ellos no cuentan con los permisos para construir este proyecto.



Ilustración 103: Planta de generación eléctrica e incineradora

Fuente: Ineco. Año 2016

BIOGAS

- (CONSTRUC-072) El 25 de mayo de 2012 UPSA notifica a la AAUD que en aras de continuar en la modernización del RSCP, están adelantando el desarrollo del proyecto de generación de energía eléctrica a partir de la quema de gas, cuya infraestructura está en proceso de montaje y puesta en marcha.

  Cabe anotar que el implementar esta producción de energía **no altera bajo ninguna circunstancia** la quema de gas que se tiene programada para cumplir con el contrato suscrito entre el estado Panameño y los Países bajos por intermedio de La CAF.

- (OPERAC-586 /2016/Comunicados recibidos/1894_001) De los ROM de los meses septiembre a diciembre de 2015 y enero de 2016 se tiene:

  En cuanto al Biogás (Cantidad total del biogás del relleno sanitario captación del biogás y quema por chimeneas a cielo abierto y/o transformación en generación eléctrica si el operador así lo determina,

reportando cantidades con contenido de metano y cantidad de gases captados.) según el Contrato 489-2008.

Se entiende de lo reportado que el Operador **no está quemando a cielo abierto y tampoco transformando en energía el biogás** que se está generando en el relleno.

5.5.7.3 Gestión por parte de la Autoridad del Aseo

Tal y como se refleja en la UNFCCC, el organismo de Naciones Unidas responsable de la fiscalización y gestión de los créditos de carbono generados según las reglas definidas en el Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) acordado en el Protocolo de Kyoto, el proyecto de generación de créditos de carbono a partir del abatimiento de los gases de efecto invernadero generados en el relleno sanitario de Cerro Patacón fue **registrado favorablemente en diciembre de 2012**. A continuación se describe el procedimiento seguido para conseguir el registro favorable:

- En marzo de 2002 el gobierno panameño accedió a financiación de USAID para la ejecución de un proyecto denominado "*Institutional Strengthen for the Sustainable Management of the Panama Canal*", cuyo principal objetivo era presentar a inversores internacionales los perfiles de potenciales proyectos de MDL, que cumpliesen con los requisitos del Protocolo de Kyoto y el CMNUCC. Uno de los proyectos identificados estaba asociado al relleno sanitario de Cerro Patacón, que fue seleccionado por su potencial para reducir las emisiones de metano a la atmósfera y fue presentado como un proyecto MDL.
- En 2005, tras varios años de análisis, el proyecto fue presentado como un proyecto MDL potencial. La ANAM seleccionó este proyecto como uno de los proyectos estratégicos en este ámbito en el país.
- En 2005 la municipalidad de Panamá, a través del DIMAUD, diseñó la estrategia para la implementación del proyecto y para evaluar las mejores opciones para su desarrollo. Entre 2005 y 2006 la municipalidad lanzó un proceso de licitación para identificar el operador, marcando como requisito de la contratación la puesta en marcha del proyecto de MDL.
- En abril de 2006 se desarrolló un estudio de previabilidad para determinar las posibilidades de implementar un proyecto de captación del biogás en el RSCP. El estudio lo desarrolló la empresa SCS, analizando dos posibles opciones, la combustión del biogás a través de una antorcha o la utilización del biogás para alimentar una central de generación de energía eléctrica.
- En enero de 2007 la municipalidad firmó un Acuerdo de Adquisición de Reducción de Emisiones (ERPA por sus siglas en inglés) con la CAF (actual Banco de Desarrollo de América Latina) para la venta de los créditos de carbono que se generasen a partir de la implementación del proyecto MDL. En este momento está en ejecución el compromiso de efectuar la inversión.
- En noviembre de 2007 la municipalidad de Panamá notifica a la autoridad nacional designada (DNA por sus siglas en inglés), su intención de avanzar con el estatus del proyecto MDL, para lo cual obtiene la carta de No Objeción.
- En 2007 la municipalidad abre un nuevo proceso de licitación para contratar una compañía que opere el relleno sanitario, incluyendo en el objeto del contrato el desarrollo del proyecto de combustión del biogás bajo las reglas del MDL.

- En enero y febrero de 2008 se procede a la resolución de la adjudicación y a la firma del contrato de concesión, dentro del cual estaban rigurosamente definidos los ingresos correspondientes al proyecto MDL y su asignación entre el concedente y el concesionario (Urbaser-Plotosa).
- En abril de 2008 se firma un contrato con el consultor en MDL y comienza la construcción de la infraestructura de captación del biogás.
- En junio de 2008 se firma un contrato con la Entidad Operacional Designada (DOE por sus siglas en inglés) TÜV SUD para validar el proyecto MDL.
- En enero de 2009 se emite la orden de compra del equipamiento de la antorcha al suministrador John Zink Company LLC49.
- En enero de 2011 el Ministerio de Infraestructuras y Medio Ambiente de Holanda asume el compromiso de adquirir a la CAF los créditos de carbono generados por el proyecto MDL del RSCP.
- En agosto de 2011 y en febrero de 2012 se producen dos actualizaciones del Acuerdo de Adquisición de Reducción de Emisiones (ERPA) con la CAF.
- En junio de 2012 se actualiza el contrato de validación con la Entidad Operacional Designada (DOE) TÜV SUD
- En agosto de 2012 la ANAM aprueba la participación voluntaria de la AAUD en el proyecto de MDL del RSCP.

5.5.7.4 Gestión por parte del Operador

Se entiende de lo reportado que el OPERADOR **no está quemando a cielo abierto y tampoco transformando en energía el biogás** que se está generando en el relleno.

PLANTA DE GENERACIÓN ELECTRICA

La planta de Generación Eléctrica se construyó en terrenos de AAUD sin permiso de la AAUD y sin parar las obras cuando fue requerido por la AAUD, actualmente no funciona.

5.5.8 INCENDIOS

5.5.8.1 Compromisos asumidos para la gestión

En la Cláusula 19ª numeral 20 se establece una sanción específica por evento.

5.5.8.2 Selección de documentación analizada

La selección de documentación analizada respecto a los incendios es la siguiente:

(OPERAC- 586) En los Reportes Mensuales de Operación por parte del Operador, en concreto en los de marzo y abril de 2009 figuran los incendios producidos el mes anterior así como su gravedad.

FECHA	ÁREA	CLASE
09/02/2009	Indigente quemando cobre	leve
12/02/2009	Indigente quemando cobre	leve
14/02/2009	Atrás de etapa II	grave
15/02/2010	Atrás de etapa II	grave
16/02/2009	Atrás de etapa II	grave
18/02/2009	Indigente quemando cobre	leve
24/02/2009	Adyacente Etapa II	grave
20/03/2009	Atrás de oficinas admnistrativas	moderado

CLASIFICACIÓN DE INCENDIOS		
	Área afectada	Altura de llamas
Leve	< 16 m2	<0.5m
Moderado	16 m2< y < 200 m2	0.5m < y < 1m
Grave	> 200 m2	> 1m

Ilustración 104: Incendios en el Área en el mes de febrero de 2009

Fuente: Reporte Mensual de Operación. Febrero 2009

FECHA	ÁREA	CLASE
01/03/2009	norte de etapa II	grave
16/03/2009	frente de tiro-etapa II-fase II	leve
22/03/2009	cauchos	grave
23/02/2009	Atrás de oficinas admnistrativas	leve
25/03/2009	Atrás de oficinas y camino hacia tanque, límites con Kuna Nega	grave
27/03/2009	Al lado del lavadero	leve

Ilustración 105: Incendios en el Área en el mes de marzo de 2009

Fuente: Reporte Mensual de Operación. Marzo 2009

En enero y febrero de 2012 se produjeron varios conatos de incendios según los RMO de dichos meses.

El **mayor incendio** ocurrió en marzo de 2013 y su evolución figura en el **RMO de marzo de 2013** donde se expone el inicio del fuego el día 19 de marzo de 2013 en tres frentes de ignición.

En todos estos puntos y con tres frentes de trabajo se procedió a la sofocación de las fuentes primarias, pero debido a su multiplicidad y distancia entre ellas, se requirió dar aviso inmediato a las autoridades pertinentes, entre ellas el Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Panamá.

Posteriormente y teniendo en cuenta que la dispersión del fuego fue muy rápida, la emergencia adquirió características importantes con lo cual se involucraron diferentes entes institucionales que dieron apoyo a las tareas de apagado de la conflagración.

Entre el miércoles 20 y el lunes 25 de marzo de 2013 UPSA se encargó de la logística, planificación y operación en la etapa 2 con el apoyo de maquinaria suministrada por la empresa privada, también colaboró con el suministro de combustible, mascarillas, agua, bebidas energizantes, sodas, comidas, víveres.

Sumando esfuerzos de UPSA, la empresa privada y la AAUD, se logró contar durante estos días con 8 retroexcavadoras, 30 articulados, 6 tractores, 15 volquetas, 10 carrotanques con sus correspondientes operadores y 8 luminarias, las cuales fueron organizadas y dirigidas durante este suceso y periodo de tiempo por el personal de UPSA, además de suministrar combustible y otros materiales requeridos.

Del martes 26 de marzo al lunes 1 de abril de 2013 UPSA toma el control de las operaciones de contingencia del suceso y los procesos de extinción de los puntos calientes aun presentes con equipo propio y alquilado y personal y hace toda la logística, planificación y operación en la etapa 2 y cuenta con el apoyo del Cuerpo de Bomberos de la ciudad.

5.5.8.3 Gestión por parte de la Autoridad del Aseo en incendios

En el incendio de marzo de 2013 la AAUD colaboró activamente en su extinción.

La AAUD supervisa y vigila de forma continua, para evitar potenciales incendios.

5.5.8.4 Gestión por parte del Operador en incendios

(OPERAC-327) UPSA el 10 de abril de 2013 envía una nota al Administrador General de AAUD a raíz del incendio iniciado el 19 de marzo de 2013 donde indican las medidas tomadas así como las realizadas del plan de contingencia y control de incendio.

Las medidas preventivas ejecutadas fueron la de contratar a una empresa para la ejecución de la rocería en todos los predios del relleno, Etapa I, Etapa II, área de llantas, galera de segregación y oficina administrativa.

Mantener la prohibición de hacer fuego dentro del RSCP.

Mensualmente se inspeccionan las instalaciones: eléctricas, extintores, tanque de almacenamiento de combustible, de acuerdo al plan.

El Operador **ha incumplido** esta obligación en diferentes ocasiones.

5.5.9 ELABORACIÓN DE REPORTES DE OPERACIÓN

5.5.9.1 Compromisos asumidos para la gestión

REPORTES MENSUALES DE OPERACIÓN

De acuerdo con la cláusula décimo quinta del Contrato el Operador deberá entregar Reportes Mensuales de Operaciones (en adelante RMO) al Coordinador del Proyecto con información detallada al desarrollo de los servicios del relleno Sanitario. Deben ser entregados al Inspector del Proyecto dentro de los primeros diez días del mes siguiente.

De acuerdo con el Contrato y con la Adenda No.1 en el RMO debe figurar una lista de reclamos o solicitudes recibidas durante el mes y **su resolución**.

5.5.9.2 Selección de documentación analizada

Se han analizado los RMO, (OPERAC-586), obteniéndose:

2009

- Enero 2009, el municipio solicita una inspección conjunta en base a unos hallazgos.
- Febrero 2009, **destacar los incendios producidos en el Área** que fueron uno moderado, tres leves y cuatro graves.
- En marzo **vuelven a tener tres incendios leves y tres graves**.
- Mayo 2009, se repara la cerca perimetral
- Junio 2009 Incompleto sin toneladas,….sin inspecciones,
- Julio, Agosto y Septiembre de 2009 no se dispone de ellos.
- Octubre 2009, Se han realizado diversas solicitudes por parte de la Coordinadora según dos notas, las cuales no figuran.
- Noviembre 2009, el informe corresponde parcialmente al mes de octubre de 2009 y no figuran las inspecciones y sanciones
- Diciembre 2009, Se han realizado diversas solicitudes por parte de la Coordinadora según una nota y la respuesta de UPSA, las cuales no figuran.

2010

- Enero 2010, se reciben por parte de la coordinadora 3 notas con solicitud de información o trabajos de mejora, las cuales fueron contestadas por UPSA.
- Febrero 2010, no se dispone del RMO.
- De marzo a junio de 2010, solo figura la portada
- De julio a diciembre de 2010, no se dispone de ningún RMO.

2011

- No se dispone de ningún Reporte Mensual de Operaciones RMO.

2012

- Enero 2012, AAUD mando a UPSA 4 notas y 2 memorándum con solicitudes de información o trabajo de mejora, UPSA respondió con 8 notas. **Se produjeron varios conatos de fuego.**
- Febrero 2012, **se produjeron 5 conatos de fuego**, cuatro en el área de llantas y área perimetral y uno frente a la garita. AAUD envió dos notas con hallazgos y UPSA respondió con 9 notas.
- Marzo 2012, informe incompleto, solo contiene la cantidad de residuos tratados, residuos desviados al reciclaje y lista de personal.
- Abril 2012 se recibió una nota por parte de AAUD y UPSA le manda dieciséis notas.
- Mayo 2012, se observaron llamas en la Etapa I que fueron mitigadas de forma inmediata.
- AAUD envió 8 notas y UPSA le mandó veintidós notas.
- Junio 2012, AAUD mando 7 notas y UPSA envió otras siete notas.

- Julio 2012, las notas de AAUD fueron 8 y las de UPSA fueron doce notas.
- Agosto de 2012, la Coordinadora de AAUD remitió diez notas y UPSA once notas.
- Septiembre 2012 figura en la lista dos notas de AAUD y siete de UPSA.
- Octubre 2012 se reciben dos notas de AAUD y se mandan cuatro notas de UPSA
- Noviembre 2012, una nota de AAUD y seis notas de UPSA.
- Diciembre 2012, no se dispone del RMO.

2013

- Enero 2013, hay una nota de AAUD y 3 de UPSA.
- Febrero 2013, no hay notas de AAUD pero si 4 de UPSA.
- Marzo 2013, el martes 19 de marzo de 2013 **se inicia un fuego en la Etapa II**, se reabre la Etapa I. Las notas de AAUD fueron 3 y las de UPSA 7.
- Abril 2013, no se dispone del RMO.
- Mayo 2013, figura una lista de nueve notas de AAUD y diecinueve de UPSA
- Junio 2013, en la lista figuran tres notas de AAUD y dos de UPSA
- Julio 2013, lista de cuatro notas de AAUD y trece de UPSA.
- Agosto 2013, no se dispone del RMO
- Septiembre 2013, solo figura la lista de doce notas de UPSA.
- Octubre 2013, lista de cinco notas de AAUD y trece de UPSA.
- Noviembre 2013, lista de diecisiete notas de AAUD y diecinueve de UPSA
- Diciembre 2013, incidente con bastantes pepenadores en la Etapa I a las 4:00 am del sábado 14 de diciembre de 2013, iniciando un incendio que fue rápidamente sofocado.
  Se inicia la disposición de residuos en la Etapa III Fase A.
  En la lista figuran veinte notas y un acta de inspección emitidas por AAUD y veinticinco notas de UPSA.

2014

- Enero 2014, figura una lista de nueve notas de AAUD y catorce de UPSA
- Febrero 2014, la lista del informe que se dispone corresponde a la del mes de enero de 2014
- Marzo 2014, se produjo un conato de incendio el día 31 de marzo y seis notas de UPSA.
- Abril y Mayo no se dispone del RMO.
- Junio 2014, AAUD envía diecisiete notas y UPSA dieciocho.
- De julio a noviembre no se dispone de los RMO.
- Diciembre 2014, AAUD envía diecisiete notas y UPSA trece.

2015

- Enero 2015, hay lista de veintiséis notas de AAUD y UPSA mandó veinte a AAUD, una para el ANAM, dos a MINSA y una al Benemérito Cuerpo de Bomberos
- Febrero 2015, de AAUD fueron ocho notas, UPSA mandó veintidós a la AAUD, cuatro a ANAM y una al Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá.
- Marzo 2015, se produjeron cuatro conatos de incendio que se sofocaron. Las notas de AAUD fueron veinte, UPSA envió cuatro para ANAM, 1 para A.T.T.T. y veinte para la AAUD.

- Abril 2015, AAUD mando dieciséis notas y UPSA once a la AAUD, una a MIAM y otra a ANAM.
- Mayo 2015, figura una lista de once notas de AAUD y UPSA mando siete a la AAUD y dos a MINSA.
- Junio 2015, en la lista figuran dieciséis notas de AAUD, de UPSA dieciocho para AAUD y para al Municipio de Panamá, MINSA, Empresa Panama Waste Management y Constructora Young Asociados
- Julio 2015, hay lista de veintiséis notas de AAUD y UPSA mandó diecisiete notas a AAUD, una a la Policía Nacional, Empresa de Seguridad ONCOR, Ministerio de Salud.
- Agosto 2015, con una lista de dieciocho notas de AAUD y por parte de UPSA fueron diecinueve a AAUD, una a MINSA y otra a Empresa de Seguridad ONCOR.
- Septiembre 2015, no se dispone del informe.
- Octubre 2015, no se dispone del informe.
- Noviembre 2015, La Coordinación de AAUD envía una nota a UPSA con las quejas de los conductores por el mal estado de los caminos, mal estado del frente de vertido, las largas filas de allí derivadas, fueron solventadas en efecto con unas adecuaciones que se venían desarrollando en el acceso a etapa III y definitivamente con el traslado desde el día 19 de noviembre, en coordinación y anuencia de la AAUD hacia la nueva etapa de operación Etapa I.
  En la lista de solicitudes figuran diecisiete de AAUD de las cuales dos son actas de inspección conjunta y de UPSA figuran diecisiete.
- Diciembre 2015, con una lista de dieciséis notas de AAUD y de UPSA doce notas para AAUD y tres para Entidades Locales.

2016

- Solo se dispone del RMO de marzo 2016

5.5.9.3 Gestión por parte de la Autoridad del Aseo de revisión de los RMO

La AAUD en sus informes ha emitido su opinión de los diferentes RMO entregados por UPSA.

5.5.9.4 Gestión por parte del Operador de la elaboración de RMO

En los Memorandum de la AAUD cuyo asunto es el Informe Mensual correspondiente a los RMO analizados en la gran mayoría incluyen en el primer punto que el Operador no entregó dentro del plazo el RMO, contraviniendo la cláusula 15ª de la Adenda nº1 donde se tiene que entregar en los 10 primeros días del mes siguiente.

También existe bastante documentación donde AAUD solicita o recuerda a Urbalia la entrega de los RMO por haber cumplido el plazo de entrega, por ejemplo en el Memorandum nº 71 de 11 de junio de 2014 de AAUD donde reclama el RMO del mes anterior (OPERAC 296 pag 11).

El Operador **ha incumplido** plazos de entrega de los Reportes Mensuales de Operación.

5.5.10 DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS Y RESIDUOS NO ACEPTABLES

5.5.10.1 Compromisos asumidos para la gestión

El operador se obliga contractualmente a disponer los siguientes tipos de residuos, calificados por las siguientes categorías:

1- **Residuos Sólidos Urbanos**
2- **Residuo Industrial**
3- **Residuo Hospitalario** (no peligrosos)
4- **Lodos** (al menos 70% en condición sólida)

Es causa de resolución la Cláusula 19ª numeral 11 de desechos no aceptables pero contraviene la Resolución nº 26 de 29 de enero de 2009 como se ha comentado anteriormente.

5.5.10.2 Selección de documentación analizada

Un resumen de la evolución histórica de la Planta Incineradora que no ha llegado a estar en servicio según la documentación analizada es la siguiente:

PLANTA INCINERADORA

La construcción de la incineradora se efectúo sin el permiso de la AAUD. En base al artículo 85 del Texto Único, sería causa de que no se le otorgará la concesión y se le sancionará con multa equivalente al doble del daño causado o al doble del monto que el Estado recibiría en virtud del contrato de concesión durante el tiempo que haya utilizado sin autorización el área de la concesión, y deberá restablecer, a su costo, el área afectada a sus condiciones originales.

La evolución es la siguiente:

- Contrat-076 El 02 de septiembre de 2009 en nota de UPSA dirigida al presidente de DIMAUD presentan una síntesis de la reunión que mantuvieron ambos el 31 de agosto de 2009 y referente a la aprobación por parte de ANAM del EIA categoría II figura que en el estudio, en su última ampliación**, se incorporó la planta de incineración para residuos hospitalarios y drogas**, según lo solicitado por el acuerdo entre el Ministerio de Salud, ANAM y Municipio, por el que solicitaban a la empresa presentar una solución al tratamiento de los mencionados residuos.
- (OPERAC- 137 y documento adjunto) En nota de UPSA a MINSA de 15 de septiembre de 2009 dice que al no existir un sistema de tratamiento de residuos hospitalarios a la fecha 2 de enero de 2009, fecha de inicio de operaciones de UPSA en Cerro Patacón, se solicitó al Municipio una directriz para· decidir la admisión o no de los **residuos hospitalarios** en el relleno. Ante la situación las siguientes autoridades: MINSA, representada por su ex ministra, ANAM, representada por su ex directora, el Municipio de Panamá y el Ministerio de la Presidencia, decidieron el 5 de enero de 2009 decretar la autorización de **la admisión de los residuos hospitalarios** en Cerro Patacón hasta tanto se desarrollase un sistema de tratamiento, que en aquel entonces se encomendó a la empresa UPSA.
  A raíz de esta reunión se firma un **Contrato Convenio** entre MINSA, la Caja de Seguro Social y el Municipio de Panamá **para la compra de servicios de recolección, transporte, tratamiento y**

disposición final de desechos hospitalarios peligrosos. Este servicio se hace cargo el Municipio de Panamá diariamente en instalaciones de segundo y tercer nivel de atención y en instalaciones de primer nivel de atención, tres veces por semana.

En el punto octavo de este Contrato Convenio ponen el precio que pagará MINSA y la Caja de Seguro Social al Municipio de Panamá por el servicio de recogida y transporte de los desechos hospitalarios peligrosos. Y adicionalmente ponen un precio por el tratamiento en autoclave y disposición final y otro precio si el tratamiento es mediante el **sistema de incineración.**

Esta tarifa se paga a la Municipalidad de Panamá.

En dicho Contrato Convenio según el punto Décimo Cuarto comienza a regir el 1 de febrero de 2009, por un periodo de tres años prorrogables, salvo que alguna parte exprese su voluntad de no continuar.

- OPERAC-516) En el Plan de Operaciones de 2008 el epígrafe 11.13.1 , un año antes del Convenio ya se contemplaban estas mismas tarifas para los residuos patológicos tanto para autoclave como para incineración. (Construc-096) El 23 de Agosto de 2011 UPSA **informa** al Administrador General de AAUD que es de su interés ceder a la empresa TERMOMEDIC un área aproximada de 3000mts2 dentro del Relleno Sanitario de Cerro Patacón para que construyan un incinerador y esperan las consideraciones de la viabilidad de la puesta en marcha del proyecto.
- OPERAC-243 (no se dispone del escaneo), la Subdirectora General de Salud Ambiental de MINSA informa el 12 de noviembre de 2014 al Secretario General de la AAUD que Urbalia tiene permiso temporal de 3 meses desde octubre de 2014 para incinerar desechos hospitalarios y en este periodo deberán realizar las adecuaciones en las instalaciones del sistema de tratamiento.
- (Operac_173) Con fecha 25 de junio de 2015, AAUD manda una nota a MINSA que en el punto 2) Planta de Generación Eléctrica indican que esta construcción, **al igual que el incinerador**, se encuentran en terrenos del Estado por lo que hasta la fecha no se les ha cobrado ningún tipo de renta y hasta la fecha ellos **no cuentan con los permisos para construir este proyecto.**
- Operac-211 Considerando que la Incineración es un sistema de tratamiento y los desechos hospitalarios sin tratamiento son DESECHOS NO ACEPTABLES en el RSCP, la Coordinadora de AAUD solicita a los Servicios Técnicos el 23 de julio de 2015 que comunique si al iniciar operaciones la Planta Incineradora de desechos peligrosos, **cambia el estado del RSCP que es para desechos no peligrosos**, a la de un Relleno Sanitario Especial (RSE) para desechos peligrosos.

  La Coordinadora de AAUD solicita también que aclaren a los Servicios Técnicos si es competencia del equipo de Coordinación la inspección de la Planta Incineradora, ya que el nombre del establecimiento es Termomedic S.A.

  Adjuntan el permiso de MINSA a Termomedic para el tratamiento de residuos peligrosos de fecha 9 de julio de 2015.
- OPERAC-166 UPSA el 3 de agosto de 2015 solicita a AAUD que desde su despacho y en asociación con el área comercial y la administración general de la AAUD, se adelanten las gestiones pertinentes para establecer la **obligatoriedad a los clientes y/o usuarios del servicio** de disposición final de desechos peligrosos (hospitalarios) desarrollado actualmente en la Etapa 1 del relleno sanitario, para que desde el momento en que se formalice el permiso de operación mediante acto administrativo, y a su vez inicie operaciones continuas el horno incinerador, **la totalidad de estos desechos sean destruidos por incineración**, para una adecuada disposición final según los reglamentos técnicos ambientales aplicables

- OPERAC-212 El 14 de agosto AAUD responde a la nota del 3 de agosto de 2015 y consideran que lo solicitado por el OPERADOR indica un desconocimiento del Contrato 489-2008 para la Operación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón con aprovechamiento del material reciclable y del biogás proveniente del relleno, aplicando el mecanismo de desarrollo limpio; y que el PAMA definió el criterio de Operación de este, el cual se rige por el Decreto Ejecutivo 275 de 21 de julio de 2004 que aprueba las normas de los rellenos sanitarios de residuos sólidos no peligroso
- (OPERAC-163) URBALIA el 12 de octubre de 2015 solicita a MINSA la derogación de la resolución nº 001 del 5 de enero de 2009 del MINSA, modificada parcialmente por la resolución nº 26 de 29 de enero de 2009 en la cual determina de forma temporal al operador a recibir desechos hospitalarios, sustancias peligrosas (drogas) y lodos, en tanto sean aprobados, por la ANAM, los instrumentos de gestión ambiental (EIA, PAMA) que correspondan a las adecuaciones ambientales del RSCP.
  En dicha nota recuerda que MINSA en el Acta nº 74521 de 09 de julio de 2015 dice: "**se le puede otorgar** el Permiso sanitario de operación otorgado por el MINSA para el tratamiento de desechos peligrosos y no peligrosos a URBALIA PANAMA S.A., como promotor del Estudio de Impacto Ambiental, aprobado mediante Resolución IA-M-015-2011 del 18 de febrero de 2011". MINSA , el día 23 de septiembre de 2015 entrega a Urbalia Panamá la Resolución N° 1614 del 28 de agosto de 2015, en la cual resuelve otorgar el permiso sanitario de operación al establecimiento de interés sanitario denominado UPSA, para desarrollar las actividades de incineración de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.
  UPSA utiliza como argumento: "…la gestión integrada, segura y ambientalmente responsable que provee un proceso de incineración, en un Horno de alta eficiencia, que cumple con los estándares técnicos normados; de igual forma solicitamos a MINSA se inste a la administración general de la AAUD, a que realice las gestiones acertadas a establecer, en el marco del cumplimiento de las direcciones establecidas en el Plan de Trabajo Final aprobado (PTF), del R.S. Cerro Patacón"
- (OPERAC-586 /2016 RMO Marzo 2016) UPSA indica en el RMO que las instalaciones del Horno Incinerador se encuentran en condiciones de operación y funcionamiento, ya que las adecuaciones solicitadas por parte del MINSA para el otorgamiento del permiso de operación se realizaron, por lo cual este sistema es apto para la operación y adecuado tratamiento de los residuos hospitalarios y/o residuos peligrosos; el ACTO administrativo en donde se le otorga el permiso sanitario de operación a dicha infraestructura es la Resolución Nº1614 del 28 de agosto de 2015 emitido por la Dirección General de Salud Pública.

  Pese a lo anterior, la disposición final de hospitalarios **se sigue realizando en fosas** (enterramiento en áreas activas), comprometiendo sin necesidad la vida útil del Proyecto Relleno Sanitario Cerro Patacón; ello una vez que el Municipio de Panamá autorizó al OPERADOR mediante nota Nº D.S 15 del 7 de enero de 2009, enviada por el Alcalde Juan Carlos Navarro, a recibir desechos hospitalarios temporalmente y hasta que se concluyera con las adecuaciones requeridas para el debido tratamiento de los mismos, y se aprobaran los Instrumentos de Gestión Ambiental correspondientes, tramites ya surtidos a la fecha; esta nota se sustenta en la Resolución Nº 001 de 5 de enero de 2009 del Ministerio de Salud y en la nota Nº AG-0087-08 de 7 de enero de 2009 de la Autoridad Nacional del Ambiente, **la cual deberá ser derogada para conminar a los generadores y gestores de desechos hospitalarios, a someterlos a proceso de incineración.**

  La suspensión de las obras de la planta incineradora figura con la parada de obras de la planta de generación eléctrica.

Las sustancias peligrosas (drogas) siguen teniendo la autorización del MINSA para ser quemadas en el relleno sanitario.

5.5.10.3 Gestión por parte de la Autoridad del Aseo de disposición de residuos hospitalarios y no aceptables

PLANTA INCINERADORA

Se genera inseguridad jurídica que el MINSA autorice y promueva la incineración de residuos peligrosos dentro del RSCP, pero que por otro lado, la AAUD se oponga a la implantación de la misma por no estar contemplado en el ámbito del contrato (más aún cuando el MINSA preside la Junta Directiva de la AAUD)..

RESIDUOS NO ACEPTABLES

De acuerdo con el Contrato de Concesión firmado el 14 de febrero de 2008, en la Cláusula Tercera punto 2 y en la Cláusula Decimo Primera punto 3, se acepta en el RSCP los residuos hospitalarios considerados como residuo aceptable y el Operador no podrá aceptar la disposición en el RSCP de "Residuos No Aceptables", según el Pliego de la Licitación entre estos desechos no aceptables figuran residuos peligrosos y residuos médicos sin tratamiento

La Resolución 001 de 5 de enero de 2009 permitía el recibo de lodos y desechos hospitalarios y la Resolución 026 del 29 de enero de 2009 modifica el artículo primero de la Resolución anterior y "***Autoriza*** *de forma temporal, al Municipio de Panamá para recibir desechos hospitalarios, sustancias* ***peligrosas (drogas)*** *y lodos, en tanto sean aprobados por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), los instrumentos de gestión ambiental (ElA, PAMA), que correspondan a las adecuaciones ambientales del Relleno Sanitario de Cerro Patacón*".

Contradice al Contrato de Concesión al obligar a recibir desechos no aceptables que específicamente figura en la Cláusula Décima Novena de Multas y Sanciones que en su numeral 11 impone una multa de 5,000 dólares por cada vez que ocurra y si el evento ocurre dos veces en un año o tres durante la vigencia de este Contrato **podrá dar lugar a la Resolución Administrativa.**

Actualmente siguen vigentes estas resoluciones.

5.5.10.4 Gestión por parte del Operador de disposición de residuos hospitalarios y no aceptables

PLANTA INCINERADORA

En la reunión del 2 de septiembre de 2009 entre DIMAUD y UPSA entre los puntos tratados figura que la planta incineradora estaba incluida como ampliación del EIA, si bien no fue construida por UPSA, sino por la empresa TERMOMEDIC.

La construcción se ejecutó en terrenos que en ese momento eran propiedad del Municipio de Panamá (los trámites para traspasar la propiedad a la AAUD comenzaron en febrero de 2013), sin contar con el permiso de la AAUD.

La aprobación del Estudio de Impacto Ambiental es de 18 de febrero de 2011 a nombre de Urbalia Panamá S.A.

UPSA desea la derogación de la legislación actual para que el tratamiento de los residuos hospitalarios pueda hacerlo la nueva empresa y perciba una tarifa por ello.

RESIDUOS NO ACEPTABLES

Todos los desechos de los hospitales son recibidos en el RSCP para su disposición final. Los peligrosos segregados en bolsas rojas llegan en un camión de recolección especial autorizados por MINSA y tiene que ser dispuestos con un procedimiento especial que consiste en abrirles una fosa en el frente de vertido y depositarlos, cubrirlos con desechos orgánicos y pasarle por encima la maquinaria, tractor y/o compactadora.

Este es el sistema a seguir pero en todas las inspecciones analizadas se observan las bolsas sin tapar.

El operador reiteradamente ha pedido la derogación de estas resoluciones para poder utilizar la planta incineradora Termomedic analizada anteriormente.



Ilustración 106: Depósito de residuos hospitalarios

Fuente: Ineco. Año 2016

El equipo consultor considera que el incumplimiento reiterado de las indicaciones resultado de las inspecciones puede ser, por tanto, una causa de resolución del contrato, incluso el incumplimiento de la instrucción de paralizar la obra de la incineradora y de la planta de generación de energía eléctrica.

5.5.11 IDONEIDAD DEL PERSONAL DEL CONCESIONARIO

5.5.11.1 Compromisos para la gestión

En el Contrato nº 489-2008 se establece como obligación en la cláusula 9ª punto 4, que en la ejecución el operador debe emplear personal competente y capacitado para todas las fases del diseño, construcción y operación del RSCP y cualquier cambio en el personal de confianza deberá ser reportado al municipio.

En cuanto al régimen laboral del personal contratado por el operador, podrá contratar a cuantas personas considere conveniente y se regirá por el Código Laboral, sin existir relación jurídica alguna con la Administración (por tanto sin existir subordinación de ningún tipo), además de exonerarse de cualquier responsabilidad civil, laboral, fiscal o de cualquier otra naturaleza que pudiese surgir con motivo de la ejecución del presente contrato.

5.5.11.2 Gestión por parte de la Autoridad del Aseo

A través del Plan de Trabajo Final (PTF) aprobado en el 2008 por el Municipio de Panamá, se establece una serie de funciones y responsabilidades del personal, teniendo en cuenta que lo presentado en la licitación se adecua a la situación actual del País en cuanto a nomenclatura de puestos, referencias de escolaridad requerida, obligaciones y responsabilidades son las mismas incluso algunas ampliadas.

Respecto a este punto, hay que mencionar que la **AAUD ha realizado una buena labor fiscalizadora**, toda vez que ha expresado su preocupación en torno a la idoneidad del personal, solicitando para ello una Inspección de Trabajo al Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral.

Los resultados de la inspección realiza el 30 de septiembre de 2015 son los siguientes:

- La empresa está al día en cuanto al pago de la cuota obrero patronal.
- La empresa cumple con el salario mínimo.
- La empresa cumple con el pago de horas extras, domingos y días feriados.
- La empresa cumple con el pago del fondo de cesantía a los trabajadores.
- La empresa tiene reglamento interno de trabajo vigente a pesar de no estar en un lugar visible.
- Se comprueba que el personal presente durante la inspección es idóneo.

5.5.11.3 Gestión por parte del Operador

Urbalia Panamá S.A, facilita a través de la siguiente tabla los responsables en la operación del RSCP con sus correspondientes titulaciones:

CARGO	PERSONA	TITULACIÓN
GERENTE DE LA CONCESION	Ing. Carlos Mario Castaño Vélez	Gerencia En Empresas De Servicios Públicos
ADMINISTRADOR DEL RELLENO	Licda. Yadira De Jesús Gómez Perozo	Administrador De Empresa Técnico Profesional En Comercio Exterior Actualmente Maestría En Administración De Negocios Con Énfasis En Dirección Empresarial
JEFE DE EXPLOTACIÓN O INGENIERO DEL PROYECTO	Ing. Juan David Guizado	Licenciado Ingeniería Civil Idoneidad 2013-006-213
JEFE DE OPERACIONES	Ing. Juan Camilo Álvarez Z.	Constructor Civil Certificado 05110012128ant

CARGO	PERSONA	TITULACIÓN
RESPONSABLE TÉCNICO TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	Sandra M. Loaiza	Profesional Universitario En Ciencias Ambientales, Tecnólogo En Ciencias Ambientales
RESPONSABLE TÉCNICO AMBIENTAL	Ingeniero Ángel Luis Cáceres Yi	Ingeniero En Manejo De Cuencas Y Ambiente Idoneidad 7479-13
RESPONSABLE TÉCNICO EN BIOGÁS	Delis M. Concepción S.	Técnico En Especialización En Saneamiento Y Medio Ambiente
RESPONSABLE TRABAJADOR SOCIAL	Licda. Vielka Pérez	Licda. En Trabajo Social Idoneidad 991

Tabla 95: Personal responsable Urbalia Panamá S.A.

Fuente: Facilitado por el Gerente de la concesión de Urbalia Panamá S.A.

Si se comparan las titulaciones del personal facilitado, con el Plan de Trabajo Final aprobado en 2008, se puede concluir que el personal es idóneo como se puede observar en la comparación de la siguiente tabla:

CARGO	TITULACIÓN MÍNIMA REQUERIDA PTF (2008)	TITULACIÓN
GERENTE DE LA CONCESION	Ingeniería Civil o similar, o Lic. En Administración de Empresas	Gerencia En Empresas De Servicios Públicos
ADMINISTRADOR DEL RELLENO	Administración de empresas o Contador Publico	Administrador De Empresa Técnico Profesional En Comercio Exterior Actualmente Maestría En Administración De Negocios Con Énfasis En Dirección Empresarial
JEFE DE EXPLOTACIÓN O INGENIERO DEL PROYECTO	Técnico Industrial, Ing. Civil o equivalente en experiencia	Licenciado Ingeniería Civil Idoneidad 2013-006-213
JEFE DE OPERACIONES	Titulación mínima de Técnico o similar	Constructor Civil Certificado 05110012128ant
RESPONSABLE TÉCNICO TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS	Químico o Técnico similar	Profesional Universitario En Ciencias Ambientales, Tecnólogo En Ciencias Ambientales

CARGO	TITULACIÓN MÍNIMA REQUERIDA PTF (2008)	TITULACIÓN
RESPONSABLE TÉCNICO AMBIENTAL	Ambientalista o Técnico similar	Ingeniero En Manejo De Cuencas Y Ambiente Idoneidad 7479-13
RESPONSABLE TÉCNICO EN BIOGÁS	Técnico o similar	Técnico En Especialización En Saneamiento Y Medio Ambiente
RESPONSABLE TRABAJADOR SOCIAL	Relaciones Públicas o similar	Licda. En Trabajo Social Idoneidad 991

Tabla 96: Idoneidad del personal de Urbalia Panamá S.A. conforme al PTF de 2008

Fuente: Elaboración propia a partir del PTF de 2008 y la información facilitada por Urbalia Panamá S.A.

Sin embargo, no se dispone de información respecto de los siguientes puestos de operación contemplados en el PTF de 2008:

- Capataz o jefe de turno
- Operario de la báscula
- Mecánico (especialista en electromecánica)
- Mantenimiento
- Operador de maquinaria y equipo
- Recepcionista

En conclusión, el personal del operador analizado al ser idóneo, está cualificado para la operación del RSCP, por lo que no se detectan incumplimientos contractuales a este respecto.

5.5.12 CONCLUSIONES

(CONTRAT- 125) El 28 de mayo de 2015 la Dirección de Asuntos Jurídicos de la AAUD emite Opinión Legal-21-AL-2015 cuyo asunto es el Contrato RSCP, en su punto 1 referente al Contrato Nº 489-2008 en el segundo párrafo expresa lo siguiente:

"observando las prerrogativas del mismo, podemos resaltar que este contrato jurídicamente hablando, se adecúa a los requerimientos actuales establecidos para cualquier contrato, sin embargo ***el constante incumplimiento por parte del Operador*** *a lo estipulado en dicho contrato, no se debe a brechas jurídicas dentro del mismo, sino a otras circunstancias que han dado pie al quebrantamiento de las obligaciones contractuales adquiridas por el Operador del Relleno Sanitario de Cerro Patacón,* ***otorgándole de esta forma impunidad, sobre las actuaciones y omisiones hechas o dejadas de hacer por parte del operador****".*

El dictamen de gestión realizado ha tenido en cuenta primordialmente el alcance del contrato de la cláusula 3ª y las distintas obligaciones asumidas en la cláusula 9ª.

Tanto el alcance del contrato como las obligaciones contraídas en la cláusula 9ª del contrato de concesión se consideran de obligado cumplimiento por parte del concesionario. Por lo tanto, el incumplimiento de cualquiera de ellas de forma reiterada podría derivar en una resolución administrativa del contrato si así lo considerase la AAUD.

Del alcance del contrato se ha observado incumplimiento de los siguientes puntos:

- Disponer residuos hospitalarios en un área no designada.
- Tratamiento de lodos sin llegar a un mínimo del 70% de sólidos.
- Remoción para reciclar o cortar las llantas o neumáticos.
- Destinar el 10% del residuo sólido (peso) a reciclaje.
- Instalación de infraestructura necesaria para biogás.

Se considera que los alcances del contrato incumplidos pueden ser causa de resolución del contrato: *"Las acciones del operador que tiendan a desvirtuar la atención del contrato".*

En cuanto a incumplimientos contractuales detectados, algunos de ellos son similares a los alcances del contrato. No obstante, el conjunto de obligaciones básicas incumplidas son las siguientes:

- Cumplir con los términos y condiciones de este contrato. En esta cláusula abierta, se ha considerado necesario incorporar el incumplimiento de la cláusula 36ª relativa al cobro de la tasa de aseo, cuando el contrato establece que corresponde exclusivamente al ente público.
- Construcción y mantenimiento de los caminos de acceso (tráfico en 2 vías).
- Construir los sistemas de recolección y quemado del biogás con los respectivos sistemas de medición de acuerdo con las reglas del MDL, de acuerdo a la metodología ACM001 del PDD que se registre ante las Naciones Unidas. Incluido el sellado de las etapas en desgasificación.
- Velar por la seguridad del RSCP.
- Cumplimiento plazos (en relación a la presentación de informes).

En este caso, se considera el incumplimiento de estas obligaciones podrían fundamentarse en dos causas de resolución administrativas previstas en el contrato en la cláusula 23ª. La primera de ellas proviene de la normativa de contratación "*el incumplimiento de las cláusulas pactadas"* **y la segunda fue adicionada en el contrato por el municipio de Panamá:** *"Las renuncia a cumplir con las indicaciones o a acatar órdenes desconociendo la autoridad del inspector o del ingeniero de la obra del municipio".*

Además, se ha detectado la desobediencia por parte del concesionario en determinadas cuestiones a lo largo del análisis de la documentación, que podrían también fundamentarse para la resolución administrativa del contrato por el incumplimiento de la instrucción de paralizar la obra de la incineradora y de la planta de generación de energía eléctrica.

Por último, hay una serie de causas de resolución específicas que se adicionan en el contrato en el apartado de multas y sanciones y de la documentación analizada en el dictamen de gestión, se ha observado su incumplimiento, pudiendo plantearse eventualmente su resolución administrativa, a pesar de que los hechos no hayan finalizado en una resolución confirmando la sanción correspondiente. Estos incumplimientos son:

- Incumplimiento con regulaciones ambientales
- Desecho no aceptable
- Sistema de recolección de lixiviados

No obstante, como se ha comentado a lo largo del presente informe, la **admisión de desechos no aceptables fue impuesta al concesionario** a través de la Resolución nº 001 de 5 de enero de 2009, modificada por la nº 26 que autorizaba, de forma temporal al municipio de Panamá, para recibir desechos hospitalarios, sustancias peligrosas (drogas) y lodos. Por tanto, si bien esta causa de resolución concurriría conforme al contrato, no prosperaría al no ser imputable al contratista, sino al seguir una instrucción directa por parte de la Administración.

Por tanto, las otras dos causas de resolución, por incumplimientos con regulaciones ambientales y del sistema de recolección de lixiviados se fundamentarían directamente por las causas específicas previstas en la cláusula 19ª del contrato en los numerales 4 y 11 respectivamente.

En conclusión, se puede determinar que, del dictamen de gestión efectuado, se han detectado una serie de incumplimientos, que pueden dar lugar a la resolución administrativa del contrato o, subsidiariamente, un rescate administrativo de la concesión alegando un interés social.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los incumplimientos detectados por el operador y la eventual causa de resolución administrativa que se podría alegar para la terminación anticipada del contrato de concesión.

INCUMPLIMIENTOS	URBALIA PANAMA
ALCANCE DEL CONTRATO (Cláusula 3ª) CAUSA DE RESOLUCIÓN: (Desvirtuar la atención del contrato) *	NUMERAL 2: Disponer residuos hospitalarios en un área designada
	NUMERAL 3: Tratamiento de lodos llegar a un mínimo del 70% de sólidos
	NUMERAL 4: Remoción de llantas o neumáticos
	NUMERAL 5: Destinar el 10% del residuo sólido (peso) a reciclaje
	NUMERAL 6: Instalación de infraestructura necesaria para biogás
OBLIGACIONES OPERADOR (Cláusula 9ª) CAUSA DE RESOLUCIÓN: (Incumplimiento de las cláusulas pactadas) * (Renuncia a cumplir indicaciones o acatar órdenes) **	NUMERAL 1: Cumplir con los términos y condiciones de este contrato (cláusula 36ª cobro)
	NUMERAL 2: Construcción y mantenimiento caminos de acceso (tráfico en 2 vías)
	NUMERAL 6: Construcción sistemas de recolección y quemado del biogás (MDL)
	NUMERAL 9: Velar por la seguridad del RSCP
	NUMERAL 12: Cumplimiento plazos
MULTAS Y SANCIONES (Cláusula 19ª) Causas de Resolución: (Específicas) ***	NUMERAL 4: Incumplimiento con regulaciones ambientales
	NUMERAL 11: Desecho no aceptable
	NUMERAL 25: Sistema de recolección de lixiviados

*** Causa de resolución por Ministerio de Ley**
**** Causa de resolución adicionada por el municipio**
***** Causa de resolución específica en el clausulado**

Tabla 97: Incumplimientos y posibles causas de resolución administrativa

Fuente: Elaboración propia

Del estudio del dictamen de gestión también puede destacarse algunas oportunidades de mejora y pasos a seguir, respecto a la gestión, inspección y coordinación por parte del personal de la AAUD que redundarían en una mejora de la prestación del servicio por parte del concesionario.

En relación a las obligaciones de la Administración contempladas en la cláusula 10ª del contrato, se quiere resaltar que el equipo consultor no puede verificar si se comprobó que los objetivos y cronograma del Plan de Preparación de Trabajo se cumplieron, por no disponer del mismo.

Asimismo, tampoco se tiene constancia que el operador cumpliese con el diseño del RSCP en concordancia con el Plan de Trabajo Final, ni que el Operador en su momento suministrase los planos para la construcción.

En cambio, si se ha comprobado que se puede mejorar en la fiscalización de las siguientes cuestiones:

- **Verificaciones de que el operador cumpla con los controles de calidad y los estándares del fabricante.**
- **Verificar y validar en detalle las cuentas presentadas por el operador, en especial los Estados financieros del concesionario.**

El resto de verificaciones que tiene que realizar tanto el Inspector como el Coordinador del Proyecto en el RSCP sí se tiene constancia de que el personal de la AAUD está ejerciendo una adecuada labor fiscalizadora.

Por otro lado, el **objeto del contrato y los distintos alcances estaban perfectamente definidos** y determinados en el contrato de concesión. Sin embargo, a lo largo de la concesión se han ido aceptando la recepción de una serie de residuos por orden del Ministerio de Salud (MINSA) que están fuera del alcance y que deberían haberse tramitado a través de una **modificación contractual**.

Asimismo, se quiere destacar que el **cumplimiento en el periodo de pago** al concesionario es una cuestión fundamental para que el concesionario tenga incentivos a la buena operación del RSCP. Además, no se ha producido una revisión de la remuneración del concesionario que debe asumir el coste de la inflación.

Adicionalmente, se quiere incidir que **podría haberse incoado numerosos expedientes sancionadores** ante los incumplimientos detectados del operador y que en los expedientes sancionadores que se han estudiado, el equipo consultor desconoce si se ha finalizado el procedimiento sancionador. Solamente se tiene constancia del cobro de una sanción relativa a la cláusula 19 numeral 13 (seguridad: libre admisión de personas no autorizadas al área). **Por lo tanto, se debe incidir en la tramitación administrativa para finalizar todos los procedimientos sancionadores que se tramiten**.

En relación al **régimen de responsabilidad** debería haberse establecido de manera precisa la asignación de riesgos entre el concedente y el concesionario. El concesionario es totalmente responsable, por lo que la asunción por parte de la AAUD de los pasivos ambientales tras la entrada en la operación de Interaseo S.A. contraviene el contrato.

Por último, como cuestiones generales también podría mejorarse la **coordinación entre administraciones**, entre la AAUD, el Ministerio de Sanidad y el Ministerio de Ambiente, además de **mejorar en la trazabilidad documental**, separando las distintas cuestiones por temáticas y llevando un registro cronológico.

Como conclusión, en caso de optar por la alternativa de **la resolución administrativa del contrato, para proceder a la misma se propone que la AAUD siga el procedimiento establecido en el artículo 116 de la Ley**

nº 22 de 2006 que regula la contratación pública. Especialmente, cuando exista una causa, deberá adelantar diligencias de investigación y realizar actuaciones para el esclarecimiento de los hechos que lleven a acreditar la causa correspondiente.

Por lo tanto, **se aconseja que la AAUD realice actuaciones formales, adicionales a las actas de inspección**, para acreditar los diferentes incumplimientos existentes y tener con ello mayores probabilidades de éxito a la hora de justificar la concurrencia de las diferentes causas de resolución administrativa del contrato de concesión por incumplimientos de Urbalia Panamá S.A.

Se recomienda por parte del equipo consultor que estos incumplimientos se acrediten en actuaciones formales independientes, para que en caso de ser rebatidos y no lleguen a prosperar, pueda acudirse a otro incumplimiento alternativo, toda vez que la resolución del contrato puede recurrirse en apelación ante el **Tribunal Administrativo de Contrataciones Públicas,** es el Tribunal independiente e imparcial que conocerá, en única instancia, de:

"b. El recurso de apelación contra la resolución administrativa del contrato y la inhabilitación del contratista".

El resumen de los aspectos de mejora y pasos a seguir por parte de la AAUD se presenta de forma gráfica en la siguiente tabla:

MEJORAS Y PASOS A SEGUIR	
OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LA GESTIÓN, INSPECCIÓN Y COORDINACIÓN	CONTROL DE CALIDAD*
	FISCALIZACIÓN ESTADOS FINANCIEROS DEL CONCESIONARIO*
	ALCANCE Y TIPOS DE RESIDUOS ADMITIDOS (MODIFICACIÓN CONTRACTUAL)
	CUMPLIMIENTO CON EL PERIODO DE PAGO
	ACTUALIZACIÓN DE REMUNERACIÓN DEL CONCESIONARIO
	RÉGIMEN DE RESPONSABILIDAD (PASIVOS AMBIENTALES)
	COORDINACIÓN ENTRE ADMINISTRACIONES (MINSA/MiAMBIENTE)
	MEJORA EN LA TRAZABILIDAD DOCUMENTAL
IMPOSICIÓN DE MULTAS Y SANCIONES	FINALIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO SANCIONADOR
SEGUIMIENTO PROCEDIMIENTO DE RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA (ARTÍCULO 116 LEY Nº 22 DE 2006)	ACTUACIONES FORMALES

*** Obligaciones de la cláusula 10ª del contrato**

Tabla 98: Oportunidades de mejora en la gestión, inspección y coordinación por parte del personal de la AAUD

Fuente: Elaboración propia

5.6 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Una vez concluido el dictamen de la gestión de la operación del RSCP, en base a las estipulaciones incluidas en el contrato y al resto de obligaciones asumidas por el concesionario, se proponen una serie de **alternativas a valorar por parte de la AAUD, con el objetivo de mejorar la situación existente actualmente en la concesión del RSCP**.

El estudio de las distintas alternativas está basado en un análisis en relación al impacto económico para la Administración (en base a una estimación preliminar de los costes asociados a cada alternativa a lo largo de todo su ciclo de vida), a los plazos para la puesta en marcha de las nuevas instalaciones (en su caso teniendo en cuenta de los plazos procedimentales o los de licitación y contratación), y especialmente a un análisis cualitativo en cuanto a la calidad de servicio, el plazo de aprovechamiento del RSCP, el impacto sobre la percepción del clima de inversión en el país y a la percepción de la ciudadanía en caso de seleccionar una u otra alternativa.

Las alternativas presentadas a continuación están contempladas en la normativa de contratación aplicable al contrato como se ha podido observar en el desarrollo de la normativa de contratación aplicable, además de incluirse expresamente tanto en el propio pliego de cargos, como en el contrato Contrato nº 489-2008 firmado con el concesionario.

Por tanto, las distintas alternativas a las que puede acogerse la AAUD, a propuesta del equipo consultor son las siguientes:

	ALTERNATIVAS
ALTERNATIVA 1	**RESOLUCIÓN DEL CONTRATO Y LICITACIÓN DE UNA NUEVA CONCESIÓN (GESTIÓN INDIRECTA)**
	○ Alternativa 1.A – Adjudicación de una nueva concesión para la explotación del RSCP hasta el máximo de su vida útil con los servicios actuales
	○ Alternativa 1.B – Adjudicación de una concesión para la explotación del RSCP manteniendo inicialmente los servicios actuales mientras se implanta un nuevo centro integral de tratamiento en el RSCP
ALTERNATIVA 2	**RESOLUCIÓN DEL CONTRATO Y EXPLOTACIÓN POR PARTE DE LA AAUD (GESTIÓN DIRECTA)**
	○ Alternativa 2.A – Gestión directa hasta el máximo de la vida útil del RSCP con los servicios actuales
	○ Alternativa 2.B – Gestión directa del RSCP con los servicios actuales hasta la adjudicación de la concesión para la implantación de un nuevo centro integral de tratamiento en el RSCP
ALTERNATIVA 3 (Desestimada)	**RENEGOCIACIÓN DEL CONTRATO DE CONCESIÓN**

Tabla 99: Propuesta de alternativas de gestión

Fuente: Elaboración propia

5.6.1 ALTERNATIVA 1: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO Y LICITACIÓN DE UNA NUEVA CONCESIÓN (GESTIÓN INDIRECTA)

Las alternativas que se proponen a continuación dejan de lado la relación contractual con el actual concesionario Urbalia Panamá S.A., por considerarse beneficioso una gestión indirecta por parte de otro operador que mejore los niveles de calidad del servicio actuales.

Existen una gran variedad de experiencias internacionales que han demostrado que las colaboraciones público-privadas son una solución válida para la provisión de servicios públicos, siempre y cuando se aseguren las condiciones que garanticen una correcta asignación de derechos, obligaciones y riesgos, un proceso de adjudicación que preserve la tensión competitiva, un marco económico atractivo para todos los actores involucrados y un proceso objetivo y eficiente de modificación y finalización de los contratos. Entre las **ventajas de la implantación de esta alternativa** se puede destacar:

- Permitiría prestar servicios de mayor calidad gracias a un correcto sistema de incentivos en el contrato y a la labor de vigilancia desempeñada por la administración y los financiadores.
- Permitiría obtener financiación fuera de las hojas de balance de la administración, haciendo posible la prestación del servicio antes de que exista disponibilidad presupuestaria para sufragar toda la inversión y permitiendo que la administración tenga una visión a largo plazo de las fechas y los montos en los que deberá efectuar sus eventuales aportaciones.
- Permitiría que se ejecuten inversiones en infraestructuras de titularidad pública, que tras el periodo de concesión pueden ser operadas por la administración o pueden ser concesionadas de nuevo en función de los resultados del análisis valor por dinero.
- Permitiría gestionar el proyecto de la manera más eficiente, siempre y cuando cada uno de los riesgos que afectan al proyecto estén asignados a la parte mejor preparada para administrarlos.
- Se generarían incentivos para mantener los costes y los plazos de las obras dentro de lo contratado.
- Se generaría un sector económico estable, con contratos de duración prolongada, que crea puestos de trabajo y atrae conocimiento tecnológico y las mejores prácticas internacionales para proveer servicios de calidad de la manera más eficiente.
- El análisis del proyecto previo a la licitación (en el caso en que se elaboren estudios de viabilidad o estudios coste-beneficio) y el proceso de adjudicación (gracias a la tensión competitiva) aseguran, no sólo que se alcanzará la solución más eficiente que puede aportar el mercado, sino también que los proyectos que no resultan viables desde un punto de vista financiero para los ofertantes o socioeconómico para la administración no serán ejecutados.
- Las obligaciones contractuales obligan al mantenimiento de los activos, elevando su valor residual en el momento en que reviertan a la administración.
- Permitiría adelantar los beneficios económicos derivados del impacto de la inversión en la economía y los relativos a la mejora del medio ambiente sin tener que aguardar a que haya disponibilidad presupuestaria para pagar las inversiones por adelantado.

Al prestarse dichos servicios en régimen de **gestión indirecta**, la Administración correspondiente conserva la titularidad del servicio, pero cede la gestión del mismo a un tercero, es decir, es un particular o una entidad

privada quien gestiona el servicio público en virtud de un contrato de concesión, sujeto a las condiciones definidas en dicho contrato y a las disposiciones legales vigentes.

En concreto, el **artículo 7** de la Ley nº 51 de 2010 atribuye a la **AAUD**, la facultad de **celebrar contratos de concesión de duración prolongada** en lo relacionado con el aseo urbano comercial y domiciliario, lo que incluiría la disposición final en el RSCP.

El contrato de concesión podría realizarse con un **ente privado** y eventualmente también través de una **sociedad de economía mixta** ya que, a pesar de que la normativa de contratación no contiene ninguna mención expresa a esta figura en la Ley, acudiendo a la Ley nº 5 de 1988, sí se define y regula el sistema de ejecución de obras públicas por el sistema de concesión administrativa, establece en el artículo 4 que "*los concesionarios podrán ser personas jurídicas o sociedades de economía mixta*".

Para ello, sería necesario inicialmente alegar alguna de las causas de resolución indicadas en el apartado 5.5.12 de este informe para terminar la relación con el concesionario, además de seguir los trámites legalmente establecidos.

Alternativamente, se podría efectuar un rescate administrativo por motivos interés público. Es decir, el contrato se terminaría por decisión unilateral de la AAUD, alegando un interés social urgente conforme viene contemplado en el contrato para ejercer dicha potestad. Sin embargo, está alternativa supondría un coste adicional para el concedente derivado de la correspondiente indemnización que debería satisfacer al concesionario.

El rescate administrativo implica adicionalmente un importante consumo de tiempo y de recursos públicos en el proceso de definición de la indemnización con el actual operador, a lo que habría que añadir los gastos judiciales correspondientes en el hipotético caso de que esta exigencia viniera dada por un órgano jurisdiccional como resultado de haber llevado a cabo un proceso ante los tribunales.

En paralelo, se deberían estudiar los términos para la **estructuración de una nueva concesión** del RSCP y se deberían preparar los documentos de su licitación para adelantar al máximo su adjudicación.

La normativa panameña actual no define un procedimiento exclusivo para la contratación de concesiones, si bien, de la interpretación del contenido del artículo 44 del Texto único de contratación de 2006, puede intuirse que es preferible adjudicar este tipo de contratos a través de procesos de *Licitación por mejor valor.* Por lo tanto, convendría que la eventual licitación se realizase conforme al procedimiento de licitación por mejor valor, eligiendo la opción de evaluación separada en función del valor estimado de la contratación ya que en los contratos de concesión suele superarse el valor económico definido como mínimo:

- **Licitación por mejor valor con evaluación separada**, se presenta como una variante en el que, en una primera etapa, se evalúan únicamente los aspectos técnicos de las propuestas y se asigna una calificación sobre la base de dichos aspectos, y, en una fase posterior, se procede a la apertura de las propuestas económicas y se adjudica al proponente que obtenga la mayor calificación. Este procedimiento podrá ser aplicable cuando el monto de la contratación sea superior a los veinte millones de balboas (B/.20,000,000.00).

Las mejores prácticas a nivel internacional establecen la **necesidad de elaborar un análisis coste-beneficio previo a la licitación de un proyecto en la modalidad de colaboración público-privada**, este análisis evaluaría la viabilidad del proyecto, sin limitarse a la propia viabilidad financiera del mismo, sino incluyendo también en la valoración económica la perspectiva social, que reflejaría las externalidades positivas y negativas de su

eventual implantación. El análisis coste beneficio podría incluir un análisis de la mejor alternativa contractual para la implantación del proyecto de una manera costo-eficiente, a través del análisis conocido como Valor por Dinero (*value for money*) basado en la metodología del Comparador Público-Privado.

En este tipo de licitación se marca el requisito obligatorio de que el precio ofertado no exceda del 20% del precio estimado por la entidad licitante, por lo que un precio máximo para la adjudicación aseguraría que se cumplen las hipótesis planteadas por el concedente al evaluar la eficiencia de la concesión en el análisis coste-beneficio.

Adicionalmente, se podría valorar que el criterio de adjudicación (tras fijar un precio y plazo al nuevo concesionario) fuese un pago inicial en el momento de la adjudicación que se dedicase a sufragar la indemnización al concesionario actual (en función de las condiciones de la adjudicación sería factible obtener recursos adicionales para nuevas inversiones).

A continuación se analizan las dos alternativas de gestión futuras que se proponen para gestionar indirectamente el RSCP a través de un nuevo concesionario:

5.6.1.1 Alternativa 1.A: Adjudicación de una nueva concesión para la explotación del RSCP hasta el máximo de su vida útil con los servicios actuales

La nueva concesión que se licite se podría **plantear hasta que finalice el plazo de concesión actual en 2023, o se podría ampliar hasta el límite máximo de la vida útil del RSCP en 2034 una vez que finalice la Etapa V.** Esta alternativa, analizando las ventajas e inconvenientes asociados a esta alternativa cabe destacar que **podría ser percibida por la ciudanía negativamente**, al entenderse que la concesión actual no ha cumplido su objetivo, situación que podría repetirse en el futuro con el nuevo concesionario.

Por otro lado, el impacto en cuanto a **consumo de recursos públicos y el plazo para su implementación serían moderados**. Adicionalmente al importe asociado a la indemnización para el concesionario actual, sería necesario hacer frente a los costes relativos a la estructuración de los pliegos de la concesión y los asociados al procedimiento de selección del contratista y la formalización del contrato, además de la correspondiente supervisión e inspección durante la explotación del RSCP. Estos costes podrían ser resarcidos (en parte o en su totalidad) por el importe recibido del nuevo concesionario que asumiese la gestión del servicio.

El plazo asociado a esta alternativa sería únicamente el derivado del proceso de estructuración de la nueva concesión, elaboración de la documentación de la licitación y adjudicación, hasta que el nuevo operador comience la operación.

De acudirse a esta vía, resulta esencial centrarse en **asegurar una buena calidad del servicio,** que en todo caso debe superar la ofrecida por el concesionario actual. Al mantenerse los mismos servicios en la operación del RSCP, se prevé que la vida útil del relleno sanitario se mantenga en valores similares a los estimados en la actualidad.

Por último, conviene destacar que el **impacto en el clima de inversión también sería moderado**, ya que si bien se estaría lanzando una nueva licitación con el consiguiente interés del sector privado, estaría presente el antecedente que ha llevado a su convocatoria, que serían una previa resolución con otro concesionario. Las condiciones de salida del concesionario actual resultarían claves para mitigar los impactos negativos de la resolución sobre la nueva licitación y sobre futuras concesiones en el país.

5.6.1.2 Alternativa 1.B: Adjudicación de una concesión para la explotación del RSCP manteniendo inicialmente los servicios actuales mientras se implanta un nuevo centro integral de tratamiento en el RSCP

En esta ocasión, **la nueva concesión incluiría la operación del RSCP incluyendo en la misma licitación la construcción y explotación a largo plazo de un nuevo centro integral de tratamiento y disposición final de residuos que sustituirá en el RSCP**.

Esta alternativa mejoraría la percepción ciudadana respecto a la alternativa anterior, pues aunque entra una nueva empresa mediante una concesión, se debe adquirir el compromiso en el uso de tecnología puntera y el desarrollo de procedimientos más eficientes y sostenibles. Al promocionarse como una modernización del sistema de gestión de residuos en Panamá hacia los mejores estándares internacionales y si el nuevo concesionario seleccionado fuese solvente técnicamente y aportase unos niveles de calidad y de servicio elevados **podría ser percibida de mejor grado por la ciudadanía**. Asimismo **se incrementaría la vida útil del RSCP**, ya que la fracción de residuos cuyo destino sería la disposición final sería muy inferior a la actual, y tras el proceso de valorización energética, su volumen haría posible ampliar sensiblemente el plazo de explotación del RSCP.

La resolución de la concesión actual se mostraría como necesaria dentro del proceso de modernización de la gestión de residuos en Panamá, mitigando por tanto la visión negativa de este evento por parte de la ciudadanía y de los inversores.

La implantación de un nuevo centro de tratamiento **generaría un impacto en el clima de inversión favorable** al surgir una nueva línea de negocio a explorar por las empresas. Adicionalmente, la **calidad del servicio se considera que sería la que aportaría unos índices de calidad altos**, al ser un centro de tratamiento integral que operaría una empresa especializada.

Su principal inconveniente es que **incrementaría el coste en las fases de tratamiento y disposición final y que su plazo de implementación sería alto** por depender de las infraestructuras proyectadas y de su gestión económica**,** ya que hasta su puesta en práctica, debería sucederse la licitación, la posterior construcción y sobre todo tener todas las instalaciones preparadas hasta poder comenzar con la operación.

5.6.2 ALTERNATIVA 2: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO Y EXPLOTACIÓN EN MODALIDAD DE GESTIÓN DIRECTA

Las alternativas que se proponen a continuación presuponen, al igual que en las alternativas anteriores, la finalización anticipada de la relación contractual con el actual concesionario Urbalia Panamá S.A., por considerarse en este caso preferible la asunción inmediata por parte la AAUD de la gestión directa del RSCP, en caso de que la estimación de los costes asociados se consideren asequibles y se disponga de los recursos humanos y materiales necesarios para su puesta en práctica.

La AAUD conforme a la propuesta del nuevo marco competencial planteada por INECO en el Plan de Aseo en desarrollo actualmente, tendría asumidas las funciones relacionadas con la competencia de gestión de la disposición final en los Rellenos Sanitarios**,** toda vez que, al ser un proceso en el que convergen varios municipios, la prestación del servicio se debería atribuir a un solo órgano de ámbito nacional.

La gestión de estos servicios la podría proveer la AAUD a través de gestión indirecta mediante concesiones, sociedades de economía mixta o contratos de prestación de servicios de larga duración como se ha analizado

anteriormente, sin embargo, también podría asumir la gestión directamente. En este caso, se debería hacer especial hincapié en la labor de control (inspección y fiscalización), asegurándose que la misma se realiza de forma independiente y eficaz.

De nuevo, inicialmente se debería plantear una resolución anticipada del contrato, en base a los incumplimientos del operador (resolución administrativa) o al interés social (rescate administrativo).

Posteriormente, el RSCP sería explotado por la AAUD que debería realizar las inversiones y proveer los recursos humanos y materiales necesarios, lo cual implicaría un consumo de tiempo y de recursos adicionales.

En este sentido, en la **Sexta Reunión Extraordinaria de la Junta Directiva de la AAUD celebrada el pasado 13 de julio de 2016**, se sometió a consideración la participación en el próximo Consejo de Gabinete de la Presidencia de la República de Panamá con el objetivo de presentar la situación general del RSCP.

En el acta aparece la siguiente tabla con el resumen de la estimación de los costes de operación relativos al año 2016, que conllevaría el RSCP si la gestión fuese asumida de forma directa por la AAUD.

Resumen de Costos de la Operación del Relleno Sanitario de Cerro Patacon - 2016		
Mes	Equipos	Sueldos
Enero	B/. 999,529.96	B/. 69,062.50
Febrero	B/. 549,200.00	B/. 69,062.50
Marzo	B/. 549,200.00	B/. 69,062.50
Abril	B/. 549,200.00	B/. 69,062.50
Mayo	B/. 549,200.00	B/. 69,062.50
Junio	B/. 549,200.00	B/. 69,062.50
Julio	B/. 549,200.00	B/. 69,062.50
Agosto	B/. 549,200.00	B/. 69,062.50
Septiembre	B/. 549,200.00	B/. 69,062.50
Octubre	B/. 549,200.00	B/. 69,062.50
Noviembre	B/. 549,200.00	B/. 69,062.50
Diciembre	B/. 549,200.00	B/. 69,062.50
Subtotal	B/. 7,040,729.96	B/. 828,750.00
Total	B/.	7,869,479.96

Tabla 100: Resumen de estimación de costes de operación en gestión directa del RSCP

Fuente: Fuente: Acta de la Sexta Reunión Extraordinaria de la Junta Directiva de la AAUD del año 2016

En el desglose que se presenta en el Acta, **no se consideran los siguientes costes de operación**, que a opinión del equipo consultor, deberían haberse contemplado y que están relacionados con:

- La construcción de nuevas etapas de vertido.
- La construcción de infraestructura de drenaje y de lixiviados y adecuación de las existentes.

- El mantenimiento de las plantas de lixiviados, de la planta incineradora y de la infraestructura asociada para la reutilización del biogás.
- La construcción de nueva laguna de lixiviados.
- El desvío de la carretera y cerramiento perimetral.
- El desglose de las distintas amortizaciones.

Si se compara el coste total estimado por la AAUD para el año 2016 en caso de gestión directa (7,869,750 balboas) con el que presenta el concesionario en sus Estados Financieros, correspondiente a la media de los años 2010-2014 (6,879,141) podemos observar que **gestionarlo directamente a través de la AAUD supone un coste ligeramente superior al que está asumiendo el concesionario**, probablemente porque se haya previsto una mejora en las condiciones de calidad del servicio. No obstante, cabe destacar que en el año 2014 el coste total es prácticamente similar (7,655,375).

A continuación se analizan las dos alternativas que se proponen en las que la AAUD asumiría la gestión directa:

5.6.2.1 Alternativa 2.A: Gestión directa hasta el máximo de la vida útil del RSCP con los servicios actuales

Esta alternativa es similar a la comentada anteriormente en la 1.A, siendo la única diferencia la gestión, que se realizaría directamente por parte de la AAUD. Por tanto, se podría **plantear la ampliación de la explotación del RSCP hasta el límite máximo de la vida útil en 2034 una vez finalice la etapa V**.

La implantación de esta alternativa **resultaría relativamente sencilla en cuanto al plazo para su implementación**, si bien sería necesario **asegurar la provisión de los recursos públicos necesarios** para asumir la operación en el plazo definido. Sería necesario, por una parte hacer frente a los costes vinculados a la resolución anticipada de la concesión de Urbalia, y adicionalmente los costes asociados a la asunción de la explotación del RSCP dentro de las cuentas de la AAUD.

Es probable que la **ciudadanía perciba favorablemente la asunción de la gestión de la gestión del RSCP por parte de la AAUD** fundamentada en una gestión por parte del operador privado deficiente, inferior a los niveles exigidos en el pliego.

Sin embargo, en términos generales y según diferentes experiencias internacionales, se entiende que la **gestión pública de este tipo de instalaciones habitualmente resulta más ineficiente y de menor calidad que la gestión privada** bajo un esquema de colaboración público-privada; siempre y cuando el contrato de concesión garantice una correcta fiscalización del operador, un sistema de remuneración que incentive la calidad y una adecuada asignación de riesgos a la parte mejor posicionada para asumirlo. No obstante, se considera que en todo caso en términos de calidad la gestión directa por parte de la AAUD mejoraría la operación llevada a cabo por el actual concesionario, por lo que el sistema se vería beneficiado al adelantar al máximo, a través de esta alternativa, la implementación de una salida a la situación actual.

Por otra parte, el **impacto en el clima de inversión sería negativo**, al sentarse un precedente en el país, y en el sector, de resolución anticipada de una concesión, con lo que la visión de inversores internacionales interesados en gestionar o financiar futuras concesiones en el país estaría comprometida. Como ya ha sido comentado, la gravedad del impacto dependerá en todo caso de las condiciones de salida de Urbalia Panamá S.A., y de la percepción de estas condiciones por el sector.

5.6.2.2 Alternativa 2.B: Gestión directa del RSCP con los servicios actuales hasta la adjudicación de la concesión para la implantación de un nuevo centro integral de tratamiento en el RSCP

Igual que en la alternativa 1.B, **la gestión directa de la AAUD incluiría la operación del RSCP adelantando al máximo la construcción y explotación a largo plazo de un nuevo centro integral de tratamiento y disposición final de residuos que sustituirá al actual RSCP**.

Cabe destacarse que si bien el **RSCP sería operado inicialmente en la modalidad de gestión directa, la puesta en servicio y la operación del nuevo centro integral de tratamiento debería ser concesionada**, como única alternativa para maximizar la eficiencia y la transferencia de las mejores prácticas internacionales a Panamá.

En este sentido, para asegurar una buena percepción por parte de la ciudadanía, debería hacerse un esfuerzo para defender la percepción del sistema concesional en la gestión de residuos, a pesar de la experiencia desfavorable que supondría la resolución anticipada del contrato actual en el RSCP. La participación de la AAUD en la gestión del relleno en la primera etapa favorecerá la percepción.

En este caso, resultaría **la alternativa más desfavorable en cuanto al consumo de recursos públicos,** ya que por una parte hay que disponer recursos rápidamente para el desarrollo normal del relleno y por otros recursos a largo plazo para pagar la concesión**.** A pesar de la inversión en tiempo y dinero en la resolución de la concesión actual y la asunción de la gestión directa del RSCP por parte de la AAUD mientras se recoge la información necesaria y se prepara la licitación para la adjudicación de la construcción y operación del nuevo centro integral de tratamiento de residuos, **el plazo de implementación sería ágil** ya que la AAUD se haría cargo con sus medios del vertido de desechos.

La calidad del servicio en cambio sí que sería elevada, pero exigiría una profesionalización por parte de los funcionarios de la Administración. El trabajo conjunto en la primera etapa del relleno sanitario va a propiciar que el plantel técnico de la AAUD consiga un gran conocimiento del relleno sanitario

El **impacto en el clima de inversión volvería a ser negativo** por la resolución del contrato de concesión con Urbalia y por convertir en pública la operación del RSCP. No obstante, al concesionar el nuevo centro de tratamiento sería más sencillo mejorar la visión por parte del sector privado.

Por último, la **percepción de la ciudadanía sería buena** por estos condicionantes. De una parte un ente público accede a dar el servicio después de interrumpir la relación con la empresa concesionaria, y por otra, se elabora una propuesta de actuación futura mediante la concesión del centro de tratamiento integral que garantice una alta calidad de servicio y un menor impacto ambiental. Para ello es necesario elaborar un procesos de licitación que garantice por contrato los máximos estándares de calidad.

5.6.3 ALTERNATIVA DESESTIMADA: RENEGOCIACIÓN DEL CONTRATO DE CONCESIÓN

Esta alternativa, ante los problemas detectados en la operación del RSCP, se plantearía a través de la **renegociación de los términos del contrato de concesión** de modo que se alcancen unos valores de calidad del servicio aceptables, ya que los actuales no resultan admisibles, que deriven en una **modificación del contrato por mutuo acuerdo** entre las partes -AAUD y Urbalia Panamá S.A.-.

Todas estas cuestiones se pueden entender como una **oportunidad para completar las lagunas y solventar las ineficiencias detectadas en el contrato**, y en definitiva para asegurar una operación por parte de Urbalia Panamá S.A. de forma eficaz y eficiente.

Además, conviene recordar que en caso de no llegar a acuerdo entre las partes, siempre cabría acogerse a la vía de la **modificación unilateral del contrato** habilitada por la legislación contractual.

Analizando las ventajas e inconvenientes asociados a esta alternativa, cabe destacar que este tipo de solución **no implica apenas consumo de recursos públicos en comparación con las otras alternativas**. La asignación de la competencia a la AAUD como Administración Pública para la disposición final de los residuos sólidos, no implica su prestación obligatoria con medios humanos y materiales propios. Por ello, como en el resto de servicios públicos, este se puede realizar a través de la gestión indirecta por medio de empresas o entidades privadas debidamente autorizadas y seleccionadas mediante licitación, como sucedió en el caso del RSCP. Ello supone un ahorro importante de recursos públicos y permite la especialización de los trabajos, debiendo la Administración únicamente centrarse en las labores de inspección y supervisión de la concesión. Los mayores costes asociados a esta alternativa son los asociados a la evaluación jurídica de las implicaciones de las modificaciones contractuales y a la propia negociación con el concesionario actual.

Otra de las ventajas es que el **plazo de implementación sería reducido** al limitarse únicamente al periodo necesario para el análisis de los cambios necesarios y factibles según la legislación vigente y a la propia renegociación del contrato.

Sin embargo, este tipo de actuación, puede ser **mal percibida por la ciudadanía**, ya que se podría entender que la causa de la renegociación es una inadecuada selección previa del proyecto y del concesionario, o a una inadecuada labor de control por parte del poder público o de la operación por parte de Urbalia Panamá S.A. Por tanto, los procesos de renegociación resultan perjudiciales para todos los agentes implicados y pueden cuestionar la credibilidad del modelo al perderse la eficiencia del elemento competitivo.

Como regla general, se considera que **las renegociaciones de los contratos de concesión tienen impacto negativo en el desempeño y credibilidad de las colaboraciones público-privadas** ya que, si bien son necesarias en algunos casos, también pueden presentar problemas, como los relacionados con la ejecución de los trabajos complementarios, no relacionados con el objeto original, como especialmente podría ocurrir en este caso, o el eventual uso de estas modificaciones contractuales para sortear controles presupuestarios.

Asimismo, **los resultados en cuanto a la mejora en la calidad del servicio con el mismo operador se prevé que sean modestos**, a raíz del dictamen de gestión efectuado, en comparación con otras alternativas más ambiciosas en este sentido.

Las implicaciones relacionadas con el cambio de los elementos clave del contrato que permitirán mejorar la calidad de servicio deben ser convenientemente tenidas en cuenta. Por ello, resulta necesario regular adecuadamente los principios de esta participación privada en el nuevo contrato que se firme con el concesionario y entre las condiciones que podrían ser modificadas, para una mejora de las estipulaciones contractuales, conforme a lo indicado en el análisis del contrato de concesión, podrían ser las siguientes:

- Clarificar los distintos residuos que se admitirán dentro del RSCP y la infraestructura asociada a cada uno.
- La eventual inclusión de bonificaciones y penalizaciones automáticas en base a la calidad del servicio.

- La simplificación del procedimiento sancionador para la imposición de multas y sanciones.
- La clarificación de las obligaciones del operador.
- La clarificación de las condiciones de pago.
- La actualización del importe de la remuneración para tratar de ajustar a los cobros que está recibiendo la AAUD por las tasas de aseo, además de establecer una distinción en la remuneración por tipo de residuo.
- La posibilidad de incluir otras herramientas de resolución de conflictos, como los peritajes independientes, comisiones o actuaciones tendentes a la mediación entre las dos partes contratantes.

Asimismo, si así se considera oportuno, subsidiariamente se podrían traspasar las facultades de cobro de las tasas de aseo al concesionario para, a través de la regulación del futuro pliego tarifario que contempla la Ley nº 51 de creación de la AAUD, pero no aprobado actualmente, imponer las tarifas máximas que podrían cobrarse con el objetivo de financiar Urbalia parte de su actividad.

Por lo tanto, por parte del **concedente, resulta probable que valore positivamente** la inclusión de KPI´s (*Key Performance Indicators* o indicadores claves del desempeño) con penalizaciones automáticas, la simplificación del procedimiento sancionador, la disminución del plazo de la concesión y el esclarecimiento sobre las obligaciones del operador en cuanto a características de las inversiones y de la operación del RSCP.

Por parte del **operador, resulta probable que valore positivamente** la inclusión de KPI´s con bonificaciones automáticas, modificación de las condiciones de pago, disminución del plazo medio de cobro, actualización del importe por tonelada de residuos sólidos tratados (indicando que es neto de impuestos indirectos), un aumento del plazo de la concesión y también, al igual que el concedente, el esclarecimiento sobre las obligaciones del operador en cuanto a características de las inversiones y de la operación del RSCP.

En suma, se puede observar que el **impacto en el clima de inversión sería muy positivo**, porque las dos partes del contrato de concesión obtendrían beneficios de los nuevos acuerdos alcanzados, además de evitar una resolución del contrato que siempre genera inseguridad y desconfianza en el sector privado en relación a las actuaciones de la Administración, así como de cara a la licitación de eventuales contratos a futuro.

Por último, conviene mencionar que en el caso en que se tome la decisión estratégica de minimizar el plazo de la concesión para poner en marcha lo antes posible un nuevo centro integral de tratamiento y disposición final de residuos que sustituya a RSCP, **se podría combinar esta alternativa con lo descrito en la Alternativa 2.B** a continuación, acordando el cierre anticipado del RSCP y la implantación de un nuevo centro de tratamiento integral en otra ubicación.

No obstante, se desestima la renegociación del contrato de concesión dados los resultados obtenidos del análisis de la situación actual del RSCP, desde el punto de vista ambiental, técnico y de gestión realizado por el consultor y por los propios estudios de la AAUD, principalmente por estar operando con unos estándares de calidad deficientes y por haberse detectado multitud de incumplimientos del contrato y de la normativa técnica y ambiental de aplicación.

En cualquier caso, se debe tener en cuenta que al optarse por una resolución administrativa del contrato de concesión con el actual concesionario, es previsible que haya que resarcir al concesionario por las inversiones ejecutadas. Principalmente, dichas inversiones serían la planta de generación eléctrica y la infraestructura para

la captura del biogás, la incineradora de residuos peligrosos, la planta de tratamiento de lixiviados, las básculas compradas a su cargo y los gastos por la construcción de las oficinas.

En este sentido, la normativa de contratación panameña no regula en detalle la forma de determinar la cuantía a resarcir al concesionario en caso de resolución administrativa del contrato de concesión. Las distintas opciones que se suelen aplicar internacionalmente son las siguientes:

- **'Market value' –** Según este método de cálculo, se valora el monto de la compensación a partir del valor de mercado del contrato de concesión en el momento de la resolución del mismo. Este método es el establecido en países como Inglaterra, Holanda, Bélgica y en la última modificación sobre la normativa española. Se considera que este método sería el menos adecuado para el caso de la resolución de la concesión del RSCP, ya que es previsible que el concesionario reclame que no puede ser utilizado ya que no está explícitamente formulado en el contrato ni en la legislación panameña.
- **'Book value' –** La compensación se calcularía en función de los valores actualizados de las inversiones incurridas en la implantación del proyecto. Es el método de aplicación en países como Bulgaria, Italia y Alemania.
- **'Debt' –** La valoración del monto de la compensación se fundamentaría en el importe total de la deuda senior pendiente de pago en el momento de la resolución. Es el método que se aplica usualmente en países como Turquía, Francia y algunos proyectos alemanes.

5.6.4 CONCLUSIONES

A lo largo de las distintas alternativas propuestas se han estudiado los siguientes impactos claves que suelen analizarse a la hora de tomar una decisión en la gestión de un determinado ámbito, cuando participan el sector público y privado:

- En relación al **consumo de recursos públicos** se puede determinar que la alternativa más favorable es la 1.A (nuevo operador en RSCP) que, más allá de los costes asociados al resarcimiento al concesionario actual que no sean recuperados por la nueva concesión, exige únicamente los recursos públicos necesarios para preparar los pliegos de la entrada de un nuevo concesionario. La alternativa 2.A (gestión directa del RSCP) al implicar la gestión directa por parte de la AAUD conllevaría un mayor consumo de recursos. Sin embargo, el escenario más desfavorable en cuanto al coste asociado sería la implantación de un nuevo centro integral de tratamiento, en la alternativa 1.B (gestión indirecta del RSCP y del nuevo centro) exigiría un esfuerzo mayor que las ya mencionadas, pero sin duda en la alternativa 2.B (gestión directa del RSCP y concesión del nuevo centro), al ser un servicio que no está prestado actualmente en Panamá, conllevaría además de una gran asignación de recursos públicos, una elevada especialización técnica de la AAUD para la asunción de la gestión directa del RSCP hasta la implantación del nuevo centro integral de tratamiento.

- En el caso del **plazo para la implementación** la alternativa 2.A (gestión directa del RSCP) se desarrollaría en un periodo relativamente corto hasta que se produzca el traspaso. La alternativa 2.B. (gestión directa del RSCP y concesión del nuevo centro) también tendría un plazo rápido de puesta en marcha, aunque el plazo se dilataría más debido al nuevo proceso de licitación para el centro integrado de gestión. De otro lado, en la alternativa 1.A (nuevo operador en el RSCP), llevaría asociado el plazo correspondiente al procedimiento de selección del nuevo contratista. La alternativa 1.B (gestión

indirecta del RSCP y del nuevo centro) incrementaría su plazo de implantación final al ser más compleja la licitación de todas las propuestas presentadas, al contemplar la asunción del relleno actual y la construcción del nuevo centro integral.

- Sin embargo, si se analiza la **calidad del servicio** que aportaría cada alternativa, la situación es diferente a los dos apartados anteriores. Como se ha comentado anteriormente, la instalación de un nuevo centro de tratamiento integral de residuos generaría unos niveles de calidad muy superiores a los ofrecidos actualmente en el RSCP. Por tanto, se considera que la alternativa 2.B (gestión directa del RSCP y concesión del nuevo centro) es la que más calidad retornaría seguida de la alternativa 1.B (gestión indirecta del RSCP y del nuevo centro). Posteriormente, si la AAUD asumiese la operación del RSCP según lo establecido en la alternativa 2.A (gestión directa del RSCP), no se alcanzaría el nivel superior de calidad ofrecido por un centro integral de tratamiento, pero supondría una mejora inmediata sobre el servicio prestado actualmente por el concesionario. Por último, la calidad de servicio tras la entrada de un nuevo concesionario a través de un nuevo contrato de concesión de la alternativa 1.A (nuevo operador en el RSCP), estaría condicionada a que se garantizasen un contrato de concesión que lo incentivase, a una correcta fiscalización del operador y a un buen proceso de selección del contratista.

- La **vida útil del RSCP** se vería afectada por la alternativa escogida, si bien en este caso la comparación se puede simplificar a una situación binaria. En el caso en el que se tome la decisión estratégica de implantar un centro integral de tratamiento (alternativas 1.B y 2.B) el plazo de explotación del RSCP se verá incrementado radicalmente, ya que la fracción de los residuos cuyo destino será la disposición final se vería sensiblemente reducida, así como el volumen final de estos residuos tras el proceso de valorización energética.

- La **percepción de la ciudadanía** en la dicotomía entre la gestión directa e indirecta de manera general la opinión pública suele decantarse por los gestores públicos, toda vez que el sistema concesional tiene una aceptación prudente entre los ciudadanos. Adicionalmente, también tiene incidencia la generación de puestos de trabajo, en función de si el empleo es público o privado. Si a eso se le añade que la percepción de implantar un sistema de primera clase mundial tendría un impacto positivo, el orden de las distintas alternativas en relación a esta cuestión quedaría de la siguiente forma: alternativa 2.B (gestión directa del RSCP y gestión indirecta del nuevo centro) mejor que la 2.A (gestión directa del RSCP), mejor que la 1.B (gestión indirecta del RSCP y concesión del nuevo centro) y mejor que la 1.A (nuevo operador en el RSCP).

- Por último, en lo que respecta al **impacto en el clima inversión** se debe tener en cuenta que resolver un contrato genera incertidumbre en el sector privado ante nuevos contratos de concesión, aumentando la percepción del sector sobre el riesgo país. En cualquier caso, si la solución pasa por resolver el contrato anticipadamente, el sector concesional percibirá positivamente que el motivo de la resolución sea la generación de nuevas oportunidades de negocio para la prestación de un servicio de mayor calidad, mientras que se valorará negativamente que se resuelva una concesión para pasar a prestar los servicios de forma directa por el sector público. Por tanto, en caso de resolución administrativa del contrato de concesión actual, la alternativa 1.B (gestión indirecta del RSCP y del

nuevo centro) es preferible a la 1.A (nuevo operador en el RSCP) y a la 2.B (gestión directa del RSCP y concesión del nuevo centro), siendo la más desfavorable la 2.A (gestión directa del RSCP).

En suma, en la tabla que se presenta a continuación de forma gráfica, se muestra un resumen de las alternativas propuestas en función de los diferentes impactos analizados, teniendo en cuenta un orden de preferencia para cada uno, con el objetivo de que la AAUD pueda tomarlas en consideración.

	Alternativa 1.A Concesión sin instalación industrial	Alternativa 1.B Concesión con instalación industrial	Alternativa 2.A AAUD sin instalación industrial	Alternativa 2.B AAUD + Instalación industrial concesionada
MENOR CONSUMO DE RECURSOS PÚBLICOS	✓✓✓✓	✓✓	✓✓✓	✓
MENOR PLAZO PARA SU IMPLEMENTACIÓN	✓✓	✓	✓✓✓✓	✓✓✓
MEJOR CALIDAD DEL SERVICIO	✓✓	✓✓✓	✓✓	✓✓✓✓
MAYOR VIDA ÚTIL DEL RSCP	✓	✓✓✓✓	✓	✓✓✓✓
MEEJOR PERCEPCIÓN DE LA CIUDADANÍA	✓	✓✓	✓✓✓	✓✓✓✓
IMPACTO POSITIVO EN EL CLIMA DE INVERSIÓN	✓✓✓	✓✓✓✓	✓	✓✓

✓✓✓✓ : Mejor valoración

✓ : Peor valoración

Tabla 101. Valoración de alternativas de gestión

Fuente: Elaboración propia

5.7 PROGRAMA DE NECESIDADES

Del estudio del dictamen de gestión se destacan aspectos de mejora, respecto a la gestión, inspección y coordinación por parte del personal de la AAUD que redundarían en una mejora de la prestación del servicio por parte del concesionario.

En relación a las obligaciones de la Administración contempladas en la cláusula 10ª del contrato, se quiere resaltar que el equipo consultor no puede verificar si se comprobó que los objetivos y cronograma del Plan de Preparación de Trabajo se cumplieron, por no disponer del mismo.

Asimismo, tampoco se tiene constancia que el operador cumpliese con el diseño del RSCP en concordancia con el Plan de Trabajo Final, ni que el Operador en su momento suministrase los planos para la construcción.

En cambio, si se ha comprobado que se puede mejorar en la fiscalización de las siguientes cuestiones:

- **Verificaciones de que el operador cumpla con los controles de calidad y los estándares del fabricante.**
- **Verificar y validar en detalle las cuentas presentadas por el operador, en especial los Estados financieros del concesionario.**

El resto de verificaciones que tiene que realizar tanto el Inspector como el Coordinador del Proyecto en el RSCP sí se tiene constancia de que el personal de la AAUD está ejerciendo una adecuada labor fiscalizadora.

Por otro lado, el **objeto del contrato y los distintos alcances estaban perfectamente definidos** y determinados en el contrato de concesión. Sin embargo, a lo largo de la concesión se han ido aceptando la recepción de una serie de residuos por orden del Ministerio de Salud (MINSA) que están fuera del alcance y que deberían haberse tramitado a través de una **modificación contractual**.

Asimismo, se quiere destacar que el **cumplimiento en el periodo de pago** al concesionario es una cuestión fundamental para que el concesionario tenga incentivos a la buena operación del RSCP. Además, no se ha producido una revisión de la remuneración del concesionario que debe asumir el coste de la inflación.

Adicionalmente, se quiere incidir que **podría haberse incoado numerosos expedientes sancionadores** ante los incumplimientos detectados del operador y que en los expedientes sancionadores que se han estudiado, el equipo consultor desconoce si se ha finalizado el procedimiento sancionador. Solamente se tiene constancia del cobro de una sanción relativa a la cláusula 19 numeral 13 (seguridad: libre admisión de personas no autorizadas al área). **Por lo tanto, se debe incidir en la tramitación administrativa para finalizar todos los procedimientos sancionadores que se tramiten**.

En relación al **régimen de responsabilidad** debería haberse establecido de manera precisa la asignación de riesgos entre el concedente y el concesionario. El concesionario es totalmente responsable, por lo que la asunción por parte de la AAUD de los pasivos ambientales tras la entrada en la operación de Interaseo S.A. contraviene el contrato.

Por último, como cuestiones generales también podría mejorarse la **coordinación entre administraciones**, entre la AAUD, el Ministerio de Sanidad y el Ministerio de Ambiente, además de **mejorar en la trazabilidad documental**, separando las distintas cuestiones por temáticas y llevando un registro cronológico.

Como conclusión, en caso de optar por la alternativa de **la resolución administrativa del contrato, para proceder a la misma se propone que la AAUD siga el procedimiento establecido en el artículo 116 de la Ley nº 22 de 2006** que regula la contratación pública. Especialmente, cuando exista una causa, deberá adelantar diligencias de investigación y realizar actuaciones para el esclarecimiento de los hechos que lleven a acreditar la causa correspondiente.

Por lo tanto, **se aconseja que la AAUD realice actuaciones formales, adicionales a las actas de inspección**, para acreditar los diferentes incumplimientos existentes y tener con ello mayores probabilidades de éxito a la hora de justificar la concurrencia de las diferentes causas de resolución administrativa del contrato de concesión por incumplimientos de Urbalia Panamá S.A.

Se recomienda por parte del equipo consultor que estos incumplimientos se acrediten en actuaciones formales independientes, para que en caso de ser rebatidos y no lleguen a prosperar, pueda acudirse a otro incumplimiento alternativo, toda vez que la resolución del contrato puede recurrirse en apelación ante el **Tribunal Administrativo de Contrataciones Públicas,** es el Tribunal independiente e imparcial que conocerá, en única instancia, de:

"b. El recurso de apelación contra la resolución administrativa del contrato y la inhabilitación del contratista".

El resumen de los aspectos de mejora y pasos a seguir por parte de la AAUD se presenta de forma gráfica en la siguiente tabla:

MEJORAS Y PASOS A SEGUIR	
OPORTUNIDADES DE MEJORA EN LA GESTIÓN, INSPECCIÓN Y COORDINACIÓN	CONTROL DE CALIDAD*
	FISCALIZACIÓN ESTADOS FINANCIEROS DEL CONCESIONARIO*
	ALCANCE Y TIPOS DE RESIDUOS ADMITIDOS (MODIFICACIÓN CONTRACTUAL)
	CUMPLIMIENTO CON EL PERIODO DE PAGO
	ACTUALIZACIÓN DE REMUNERACIÓN DEL CONCESIONARIO
	RÉGIMEN DE RESPONSABILIDAD (PASIVOS AMBIENTALES)
	COORDINACIÓN ENTRE ADMINISTRACIONES (MINSA/MiAMBIENTE)
	MEJORA EN LA TRAZABILIDAD DOCUMENTAL
IMPOSICIÓN DE MULTAS Y SANCIONES	FINALIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO SANCIONADOR
SEGUIMIENTO PROCEDIMIENTO DE RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA (ARTÍCULO 116 LEY Nº 22 DE 2006)	ACTUACIONES FORMALES

*** Obligaciones de la cláusula 10ª del contrato**

Tabla 102: Oportunidades de mejora en la gestión, inspección y coordinación por parte del personal de la AAUD

Fuente: Elaboración propia

6. PLAN DE ACCIÓN

La secuenciación en el tiempo de las diferentes propuestas de mejora, bien por un tema de urgencia operacional, como por un tema de recursos presupuestarios que puede condicionar la aplicación inmediata de una medida va a conformar el Plan de Acción a llevar a cabo en el relleno sanitario. Al final de los diferentes escenarios se podrá verificar el grado de porcentaje de actuaciones llevadas a cabo y el resultado obtenido con el desarrollo de la acción.

La propuesta del Plan de Acción se define mediante una propuesta de fines cuantificados de fácil verificación. Para ello se propondrán tres fases de desarrollo:

- Acciones inmediatas (1 año). Se define como las actuaciones que se desarrollarán a corto plazo dentro de las acciones de explotación del relleno sanitario.
- Acciones a 3 años vista. Son aquellas actuaciones que necesitan un mayor grado de análisis y verificación de las posibles problemáticas que puede haber durante el desarrollo o implantación de las mismas.
- Acciones posteriores a cese de concesión (2023). Dichas acciones debería llevar una relación directa con la clausura del relleno sanitario y sus usos posteriores o la extensión de su vida útil y la reorganización de la gestión.

A continuación definiremos la propuesta de las actuaciones para cada fase de desarrollo definidas a partir de las propuestas de mejoras especificadas en el apartado anterior.

6.1.1 ACCIONES INMEDIATAS

El diagnóstico ha puesto de manifiesto carencias en la operación y la gestión del relleno sanitario que deben ser corregidas de manera inmediata El grueso de estas medidas deben de intentar paliar los impactos más graves que sobre el medioambiente está generando Cerro Patacón, así como técnicas que condicionan una buena operación.

1) Instalación de una estación meteorológica

Una de las acciones inmediatas propuestas debe ser la instalación de una **estación meteorológica** que proporcione información de las principales variables atmosféricas (precipitación, humedad, temperatura, velocidad y dirección del viento, etc). Los datos recogidos gracias a la estación meteorológica se deben introducir en los procesos operativos del relleno sanitario, pues esos datos facilitaran el conocimiento de otros datos agredados como puede ser la generación de lixiviados debido al agua percolada, pero también la eliminada por evapotranspiración, las épocas con registro de temperaturas mayores y baja humedad, lo que puede ser propicio para aparición de incendios, la frecuencia en la dirección y velocidad de los vientos dominantes, para intentar evitar que lleguen olores a zonas pobladas.

2) En cuanto al tratamiento de los lixiviados como acciones inmediatas se proponen:

- **Estudio de la generación** de lixiviados. Este punto es fundamental para, por una parte conocer el potencial contaminante del relleno, así como para diseñar correctamente todas las infraestructuras que serán necesarias para la gestión de los lixiviados. El estudio de contemplar tanto la composición de los lixiviados,

como el caudal de los mismos a lo largo del año y la vida útil del mismo. Además este estudio debe cuantificar los lixiviados que se encuentran actualmente confinados en la masa de residuos.

- **Estudio de la impermeabilización del vaso de vertido:** tanto la etapa II como la etapa III han sufrido contingencias que pueden haber ocasionado la quiebra de la barrera protectora e impermeable que debía impedir la filtración de los lixiviados. Se debe analizar el estado de dichas membranas y plantear alternativas en el caso de detectar fallos en la impermeabilización.
- **Monitoreo y controles periódicos** de la calidad de aguas subterráneas, superficiales; además del seguimiento de las aguas *descargados* en los cauces naturales procedente *de los lixiviados permeados.* A esto debe sumarse el monitoreo para obtener la caracterización del lixiviado y analizar su evolución en el tiempo.
- **Eliminación del pasivo existente:** Actualmente existe en el relleno sanitario una gran cantidad de volumen de lixiviado acumulado en las antiguas lagunas de oxidación, así como en la zona denominada Fuente Tosca. Este pasivo debe ser reducido para que el sistema que a día de hoy está planteado pueda funcionar correctamente, pues el lixiviado debe ser acumulado en dichas lagunas previo a su tratamiento. Con las lagunas superando el nivel de almacenamiento previsto no existe capacidad física para acoger más líquido, por lo que el lixiviado se derrama fuera de la instalación contaminando el suelo y las aguas. Es por ello que se propone la depuración del lixiviado en una planta externa mediante su traslado en camiones hasta reducir el nivel a una cota que permita por una parte, restablecer el correcto funcionamiento del sistema de gestión de lixiviados ejecutado a día de hoy y por otra la revisión de la impermeabilización de dichas lagunas, con signos evidentes de deficiencias.
- **Elaboración de un estudio geológico-hidrogeológico:** Se considera esencial conocer con precisión el funcionamiento de las aguas subterráneas con el fin de definir los flujos subterráneos y poder evitar contaminación de acuíferos y aguas superficiales. Además la dirección de los flujos permitirá establecer con precisión los puntos de muestro de aguas subterráneas. Es importante conocer las características del material subyacente para modelizar el comportamiento de los lixiviados que puedan alcanzar el subsuelo.

3) En cuanto al tratamiento de los gases como acciones inmediatas se proponen:

- **Estudio de la generación del biogás,** ya que es necesario conocer la cantidad y calidad del biogás que se está produciendo en las diferentes etapas del relleno sanitario, en función de la composición de los residuos y su estado de degradación. Este estudio debe proveer datos para el correcto diseño de la red de captación de biogás, así como para la definición del método de abatimiento.
- **Monitoreo y controles periódicos de los gases** con fin de verificar los datos obtenidos en los estudios teóricos y poder adaptar las instalaciones a los posibles cambios. Estos monitoreos detectarán las zonas más activas en cuanto a generación de biogás y las que menos volumen producen.

4) En cuanto a la cobertura diaria se propone:

La elaboración de la correcta **cobertura diaria** evitará la dispersión de los residuos por el efecto del viento que genere partículas contaminantes en suspensión, y que exista la posibilidad de la presencia de la fauna (pájaros, roedores, etc.) que remueva los desechos y se contagien y puedan ser focos de determinadas enfermedades que puedan transmitirse a los seres humanos. Además evita la generación de lixiviados y evita la generación de incendios. Se debe realizar en las operaciones diarias la cobertura de los residuos vertidos en el día, además de generar el acopio suficiente de material de cobertura con la calidad adecuada.

5) En cuanto a la compactación de los residuos:

Se ha detectado como una posible propuesta de mejora **realizar un estudio de densidad del residuo en cada etapa del vertedero**. Este estudio nos dará información acerca del grado de compactación que se está dando a la masa de residuos y servirá para analizar las previsiones de vida útil que existen en el relleno sanitario. La densidad del residuo también será un dato clave a la hora de determinar la estabilidad de los taludes del relleno sanitario.

6) En cuanto a la quema clandestina de residuos:

Perseguir activamente **la quema clandestina** ya que provoca riesgos de incendios descontrolados. Las patrullas de vigilancia deben estar especialmente alertas en la época seca y en los periodos en que la condiciones atmosféricas registradas por estación meteorológicas indiquen un aumento del riesgo:

7) En cuanto a la seguridad y salud de los trabajadores:

La realización de unos **correctos controles diarios del estado y uso de la maquinaria o el equipo de protección individual**, proporcionará los datos necesarios para poder detectar el posible origen del problema en cuanto a seguridad y salud de los trabajadores se refiere. Como acciones inmediatas se proponen:

- Realizar **un correcto lavado de los vehículos en áreas controladas y la desinfección de la ropa de trabajo** para evitar el riesgo ambiental de la afección a la salud pública.
- Establecer **controles a la entrada del relleno sanitario de los residuos peligrosos no asimilables a los domésticos** con la finalidad de controlar la afección a la salud de los trabajadores, a la salud pública y la contaminación ambiental.
- Limpieza y adecuación de las **vías de acceso al vertedero para el transporte de los residuos**, debido a los derrames en el transporte de los residuos. El deterioro de las mismas genera de afección de salud pública y riesgos adicionales sobre la seguridad vial.

8) Cierre perimetral del relleno sanitario

La acción inmediata debe ser el **cierre perimetral del relleno** mediante valla metálica. Actualmente el cerramiento está vandalizado por lo que el acceso al relleno sanitario es viable por diferentes puntos esquivando el control de accesos. Además el cerramiento, de acuerdo al Decreto ejecutivo Nº275/2004 debe de contar con una barrera natural o artificial.

9) Pesaje de residuos. Implantación de la doble pesada.

Otro punto fundamental y de acción inmediata desde el punto de vista económico y de operación del relleno es el **control de la gestión de las básculas**.

El Relleno Sanitario posee 2 básculas. Deberían estar destinadas al doble pesaje, de entrada y salida, pero ambas se destinan al pesaje de entrada. Los vehículos se taran una única vez y ese dato se registra en el sistema. Este procedimiento tiene la inconsistencia de que en ocasiones se estará pagando por el peso del combustible o cualquier peso extra que se le dote al camión posterior al procedimiento de tara como peso de residuo que ingresa al relleno sanitario. Esta desviación afecta por tanto al cálculo de la cantidad total de residuos tratados en el relleno sanitario y por ende a otras variables como el cálculo de la densidad del residuos vertido, la vida útil, la generación de lixiviados, la generación de biogás y cualquier otra variable que tenga relación con la masa total de residuos que ingresa en Cerro Patacón.

10) **Instalación de una picadora de llantas capaz de absorber la totalidad de las llantas admitidas.**

En la actualidad, tal y como se ha manifestado, no se está procediendo a trocear la totalidad de las llantas que se reciben y son vertidas directamente. Es actuación además de generar un incumplimiento en cuanto a la operación, provoca una mayor ocupación de terreno para disponer su vertido y propicia la cría de mosquitos. Por lo tanto se hace necesario incorporar inmediatamente un equipo capaz de absorber, tanto el cantidad, como en tipología, todas llantas que son recibidas en el relleno sanitario.

11) **Control de software de manejo de báscula**

Se recomienda tener el **control del software de báscula**. Actualmente la AAUD no tiene permisos de administrador sobre el software utilizado en la báscula del relleno sanitario. Para la obtención de cualquier dato debe contar con la colaboración de Urbalia. Esta situación otorga una posición dominante al administrador del programa, que a día de hoy en Urbalia.

12) **Establecer el proceso de admisibilidad de residuos**

La acción inmediata ante esta situación es establecer el proceso de administración de residuos, en la actualidad se realiza en función de cobro de las tarifas en la báscula. Las definiciones legales no son muy precisas por lo que se están produciendo entradas de residuos que no deberían ser depositados ni temporal ni definitivamente en Cerro Patacón. Por ello, se recomienda que se establezca un procedimiento de admisibilidad que garantice la entrada, exclusivamente, de los residuos autorizados. Esto está muy ligado a la recuperación del control de la gestión del software de báscula y con la puesta en marcha de un procedimiento que garantice que los residuos que entran en Cerro Patacón son los autorizados tanto en naturaleza como en condiciones y cantidades.

Además, se verificará que la atribución de categoría del tipo de residuo en báscula es la correcta ya que se ha observado que la atribución de la categoría la realiza el basculista discrecionalmente y no siempre acertadamente.

Una de las acciones inmediatas que se debería poner en marcha es la **no admisión de aguas residuales procedentes de fosas sépticas**. Este residuo es clasificado como lodo séptico cuando no lo es. Es un residuo que debe ser tratado en una planta de depuración.

En el caso de **narcóticos,** este tipo de residuos **no debiera ser incinerado en Cerro Patacón** dado que la práctica de quema de residuos no es una actividad permitida en Cerro Patacón. Salvo que se incinerase y se regularizase legalmente su entrada en Cerro Patacón no debería ser realizada.

- Otro aspecto a considerar en la adimisibilidad de los resiudos es la distribución de las entradas a lo largo del día. Como se ha analizado la mayor cantidad de vehículos se concentra entre la 9:00 y las 13:00, disminuyendo la afluencia el resto del día. Se debe intentar laminar la entrada de vehículos a lo largo de las 24 horas de funcionamiento del relleno sanitario, consiguiendo de esta manera que el frente no se colapse en las horas de mayor aforo. Igualmente se debe evitar la entrada de vehículos no especializados en la recolección de basuras en las horas de mayor afluencia, pues su características suelen provocar retrasos en la descarga en el frente de vertido.

13) **Actuaciones de contención del deslizamiento del dique de la Etapa III-1. Sector C**

El volumen de generación de los lixiviados en RSCP supera el volumen que es capaz de ser tratado por la planta de lixiviados, por lo que existe un abundancia del lixiviado en las instalaciones del relleno sanitario. Dicho exceso ha provocado **el deslizamiento en una zona del dique de la Etapa III-1 Sector C** del relleno sanitario.

Una de las acciones inmediatas que propone Ineco es el análisis de la situación y búsqueda de soluciones al problema. Por lo que sé considera que urge la actuación la ejecución de soluciones constructivas de forma inmediata para resolver de forma definitiva y no temporal y parcial el problema presentado.

14) Método de operación del relleno sanitario

Otra acción debe ser la definición de **un nuevo método en la operación del relleno sanitario.**

El modo de operación está relacionado con la admisibilidad de residuos, la organización de las tareas diarias de descargas de forma que se garantice la compactación necesaria y la inclinación adecuada de taludes. Esto, unido a un tratamiento del volumen requerido de lixiviados (los que se generan en el presente más aquellos que constituyen un pasivo ambiental) son aspectos claves para tener controlada la gestión del vertedero.

A esto hay que unir, la puesta en funcionamiento de dispositivos que se han instalado hace años y nunca han sido operados en continuidad. Actualmente, se quiere poner en marcha la valorización energética parcial del biogás del vertedero pero, significativamente, no se ha procedido al sellado del vertedero por lo que hay una fuga de emisiones de metano considerable.

Dados los problemas de explotación de vertedero, la mala gestión y los problemas técnicos existe la necesidad de elaborar un **Nuevo Plan de Trabajo Final del RSCP** donde todos estos aspectos fuesen considerados.

15) Sellado de las etapas clausuradas y en proceso de desgasificación.

A fecha de 10 de junio de 2016, tal y como se ha puesto de manifiesto, no se está procediendo al abatimiento del biogás generado en el relleno sanitario. En dicha fecha se pudo comprobar que se estaba procediendo a la instalación del sistema de recogida y posterior valorización energética del biogás por la producción de energía eléctrica. Esta tarea debe estar acompañada del sellado de la etapa clausurada, bien mediante una barrera geológica artificial, bien mediante una barrera sintética. En ambos casos el objetivo es impedir la salida libre de gases, entre los cuales se encuentran potentes gases de efecto invernadero como el metano. Además esta barrera ayudaría además a disminuir la cantidad de agua percolada y por tanto del lixiviado generado.

16) Actualización de la vida útil del relleno sanitario

Una vez analizada la información disponible y ante los cambios acaecidos en la operación del relleno sanitario respecto a lo programado en el PTF2008 se hace necesario una actualización de la vida útil del RSCP en las condiciones actuales de operación. Entre los cambios de operativos destacables está la reducción de la cota máxima de vertido de 145 a 126 msnm, la inconsistencia en los datos de masa total recibida en el relleno, así como los datos de densidad, las tipologías de taludes empleadas, el descarte en el uso de la etapa IV debido a los problemas que generaría el desvío del río Mocambo, las contingencias aparecidas en la etapa II y III, etc. Todas estas consideraciones invalidan las hipótesis originales utilizadas para determinar la vida útil del relleno sanitario.

17) Actualización de responsabilidad del PAMA.

Actualmente la AAUD es la responsable del Plan de Adecuación y Manejo Ambiental en vez del operador del relleno sanitario como debería de ser. Se deber de realizar las gestiones pertinentes para que la responsabilidad del PAMA recaiga sobre el operador del relleno sanitario y no sobre la AAUD, que ya asume la responsabilidad de supervisar al operador.

18) Ejecución del plan de control de calidad de la construcción del relleno sanitario.

El punto 11.12 del PTF 2008 establece un plan de calidad en la construcción del relleno sanitario de Cerro Patacón. En la revisión de toda la documentación aportada no se han encontrado evidencias de que se haya ejecutado dicho control sobre las nuevas fases de las etapas II y III ya ejecutadas. Actualmente se está ejecutando la Etapa III Sur, por lo que debe ser de **inmediata aplicación el plan del control de la calidad de la construcción** de esa etapa, para asegurar la correcta calidad de los materiales, así como su buena ejecución.

19) Diseño de viales y plan de mantenimiento.

En las visitas de trabajo, así como en los informes de seguimiento de la AAUD se reitera constantemente el mal mantenimiento de los viales internos del relleno sanitario, lo que provoca continuos tranques hacia el frente de vertido, alargando más del tiempo recomendado la presencia de los vehículos en el relleno sanitario. Un correcto plan de mantenimiento puede ayudar a hacer más fluido el tránsito en el relleno. Otra opción que se debe plantear es la construcción de viales independientes para el acceso y salida de los camiones desde el frente de vertido. Esta opción puede adicionalmente facilitar el tránsito de los vehículos.

20) Establecer un programa de caracterizaciones continuas en el relleno sanitario

Se ha evidenciado un desconocimiento técnico acerca de los tipos de residuos que entran en el relleno de Cerro Patacón por la falta de caracterizaciones periódicas que definan las tipologías y porcentajes de los diferentes materiales que son admitidos. Al fin y al cabo los residuos son la materia prima que alimenta el relleno sanitario y es preciso conocer su composición exacta para rediseñar correctamente la operación del residuo. Además esto podría ayudar a conocer el potencial económico que se puede derivar de una correcta gestión de los residuos.

21) Re-evaluación del procedimiento de segregación de residuos. 10% en peso de material a reciclaje.

Se propone elaborar un estudio de las causas por las cuales no se satisface la exigencia contractual del desvío del 10% del residuo que ingresa a la planta de segregación. Esto serviría para determinar si el recurso crítico de la operación de recuperación de material es el dimensionamiento de la propia planta de segregación o la organización interna de las actividades del relleno, entre otras causas.

6.1.2 ACCIONES A TRES AÑOS VISTA

Las acciones a tres años vista, tal y como se ha descrito en el apartado anterior, son los que requieren un mayor grado de análisis y verificación de las posibles problemáticas que puede haber durante el desarrollo o implantación de las mismas.

22) Construcción de la red de drenaje del relleno sanitario

La construcción de la red de drenaje del relleno sanitario debe diseñarse una vez que se obtengan los resultados de los diferentes estudio de detalle con el fin de conocer la producción de lixiviados, así como las aportaciones por precipitación al relleno sanitario. Dichas redes estarían compuestas por canales de captación de aguas de escorrentía superficial y drenes de recolección y evacuación de lixiviados. Ambas redes deben ser separativas sin propiciar la mezcla de ambos efluentes. El diseño debe contemplar registros para la toma de muestras.

23) Tratamiento del lixiviado mediante sistemas alternativos.

La recirculación del lixiviado mediante el cual se logra una reducción significativa del volumen a tratar en la planta de depuración es una medida que puede suponer una disminución en la cantidad de lixiviado a tratar y por tanto en el coste de esta operación. Esta medida debe ser objeto de análisis en base al estado de los vasos

de vertido, ya que si no se encuentran bien impermeabilizados el lixiviado recirculado puede acabar filtrado al subsuelo, así como de las condiciones meteorológicas del relleno que deben favorecer la evaporación. Otra opción a considerar puede ser la depuración externa del lixiviado generado.

24) Adecuación de las tinas de acumulación de lixiviado.

Las tinas existentes donde se acumula el lixiviado junto a la PTL presentan deficiencias estructurales que deben ser reparadas con el fin de que el lixiviado no se filtre al subsuelo. La membrana impermeable presenta abombamientos y afloramiento en la superficie lo que es indicativo de problemas en el contacto membrana-sustrato portante. Adicionalmente se debería estudiar la cubrición de dichas tinas en el caso de que el balance hídrico ocasione un aumento del volumen acumulado por la precipitación.

25) Rediseño de la planta de lixiviado.

Además de la construcción de las redes de drenaje se plantea la **adecuación de la planta de tratamiento de lixiviados** para garantizar una capacidad adecuada al caudal previsto de generación. Para el rediseño será fundamental la realización de los estudios previos indicados en las acciones inmediatas.

26) Medidas de contención para detener el flujo de lixiviados hacia el subsuelo y las aguas subterráneas.

De los estudio específicos sobre la impermeabilidad de los vasos de vertido, así como de las tinas de acumulación de lixiviados se pudiera concluir que existen fugas y filtraciones hacia el medio. Además de corregir estructuralmente las instalaciones afectadas puede ser necesario confinar los lixiviados ya existentes en el subsuelo. Para ello, entre otras medidas, se puede barajar la ejecución de **pantallas verticales impermeables** de suelo-bentonita cuya función es aislar el área contaminada del circundante.

27) Rediseño del plan de abatimiento de biogás.

En cuanto al tratamiento de los gases se plantea la necesidad de a**decuar el abatimiento de los gases de efecto invernadero**, mediante la adecuación del sistema de captación y aprovechamiento del biogás. Serán fundamentales los datos obtenidos en los diferentes estudios indicados en las acciones inmediatas. Dentro de este rediseño se debería considerar el estudio nuevamente de los créditos de carbono generados por el abatimiento y su posible rendimiento económico.

28) Rediseño de la galera de reciclaje.

Del diagnóstico se desprende que los últimos años en los que se tienen datos no se ha cumplido el objetivo de destinar a reciclaje el 10% en peso de los residuos sólidos. Una vez obtenidos los resultados de las caracterizaciones de los residuos que llegan a Cerro Patacón se podrá pensar en el **rediseño de la galera** de reciclaje para obtener el máximo rendimiento de esta tarea. Por un lado, se puede enfocar hacia una segregación específica de los residuos detectados con un mayor valor específico, bien hacia los residuos reciclables que llegan en mayo cantidad, bien por el aumento la eficacia del proceso introduciendo automatismos que aceleren el proceso de segregación.

29) Construcción de una planta de compostaje

Los resultados de las caracterizaciones pueden ayudar a concluir la necesidad de **construir una planta de compostaje** que aproveche la materia compostable que llega al relleno sanitario. Además de generar un subproducto del que se puede obtener un rendimiento económico, se reduce el volumen final de residuos dispuesto en el frente de vertido, alargando la vida útil del relleno sanitario.

30) Desvió de las carreteras públicas que cruzan el relleno sanitario.

Los accesos al relleno sanitario se llevan a cabo de una forma incontrolada, dado que el emplazamiento del RSCP está entre las autopistas Panamá-Colón y la de Arraiján-Panamá.

En la actualidad hay dos carreteras que recorren el relleno sanitario que son: la carretera que comunica la Autopista Panamá-Chorerra con la entrada al relleno sanitario y continua hacia las barriadas de La Paz, Valle de San Francisco y Kuna Nega, localizadas al Noreste, en el límite con la Autopista de peaje Panamá-Colón; y el segundo tramo es el desvió del anterior, que bordea el límite Oeste del relleno sanitario, y comunica con la urbanización en construcción que se localiza al norte, en la dirección Mocambo Arriba y Villa Grecia.

Una de las acciones que se deben llevar a cabo es el **control del tránsito público a través del relleno sanitario**, dicho tránsito conlleva riesgos e inseguridad en una infraestructura de este tipo. Los principales riesgos asociados son:

- Tráfico intenso de vehículos pesados que no debiera coexistir con vehículos privados
- Acceso no controlado al relleno de personal ajeno a las instalaciones que puede conllevar accidentes imprevistos
- Acciones no controladas en el relleno donde existen factores de riesgos tales como deslizamientos, atmósferas explosivas por la existencia de biogás y zonas contaminadas con residuos con contaminación biológica.

En la consideración de diferentes alternativas de trazado se debe de incorporar la vida útil esperada para el relleno sanitario, pues en base a la superficie que se prevea que pueda ocupar habrá que diseñar las nuevas carreteras. En cualquier caso, el nuevo trazado siempre debe quedar por fuera de los límites del relleno sanitario previsto.

31) Planificación del futuro previsto para el relleno sanitario de Cerro Patacón.

Tomando como partida las conclusiones de este diagnóstico, así como cualquier información de la que disponga la AAUD se debe articular el debate sobre el futuro de Cerro Patacón. Una vez definidas las líneas maestras de esta planificación se pueden plantear las actuaciones más a largo plazo.

32) Estudio del potencial económico de Cerro Patacón.

Los residuos son materia prima en potencia a la espera de recibir el tratamiento adecuado para transformarse de nuevo en un recurso aprovechable. El potencial económico de estos residuos debe ser considerado en cualquier planificación sobre Cerro Patacón y adecuar las inversiones para obtener el máximo retorno económico de la gestión de los residuos.

6.1.3 ACCIONES POSTERIORES AL CESE DE CONCESIÓN (2023)

Las acciones posteriores al cese de concesión deberían llevar una relación directa con la planificación que decida el Administrador sobre el relleno sanitario de Cerro Patacón. A continuación se enumeran una serie de propuestas que pueden ser realizables una vez finalice la concesión existente.

a) En el caso de que se produzca la **clausura del relleno sanitario total o parcial** se deben elaborar una Plan de Clausura en el que se detallen los pasos a seguir en el correcto cierre del relleno sanitario y los elementos de protección que se requieren en la clausura del mismos acorde al Decreto Ejecutivo 275 y las normativas vigentes . Además se deben de realizar un diagnóstico preliminar de las afecciones y los beneficios ambientales que va a causa dicha clausura respecto al: suelo, agua, aire, flora, fauna, el ambiente socioeconómica y el estético.

   Dentro del proyecto de Plan de Clausura se debe establecer la utilidad del suelo del relleno sanitario tras la misma para poder realizar el diseño de la cubierta final, los sistemas de control de drenaje y aguas superficiales, el control de gases procedentes del relleno, el control y tratamiento de los lixiviados y establecer un sistema de monitoreo ambiental.

b) En cuanto a la etapa de **postclausura del relleno sanitario** requiere una serie de actividades consiguientes a la clausura comenzando con el relleno clausurado y con el monitoreo de controles ambientales y finalizando con reportes escritos. Los principales puntos que deben tener los informes del postclausura son: inspecciones rutinarias, mantenimiento de la infraestructura del relleno clausurado, paisajismo, sistema de control de drenaje, sistema de manejo del biogás, tratamiento y recolección de lixiviados, el sistema de monitoreo ambiental, control topográfico y geotécnico.

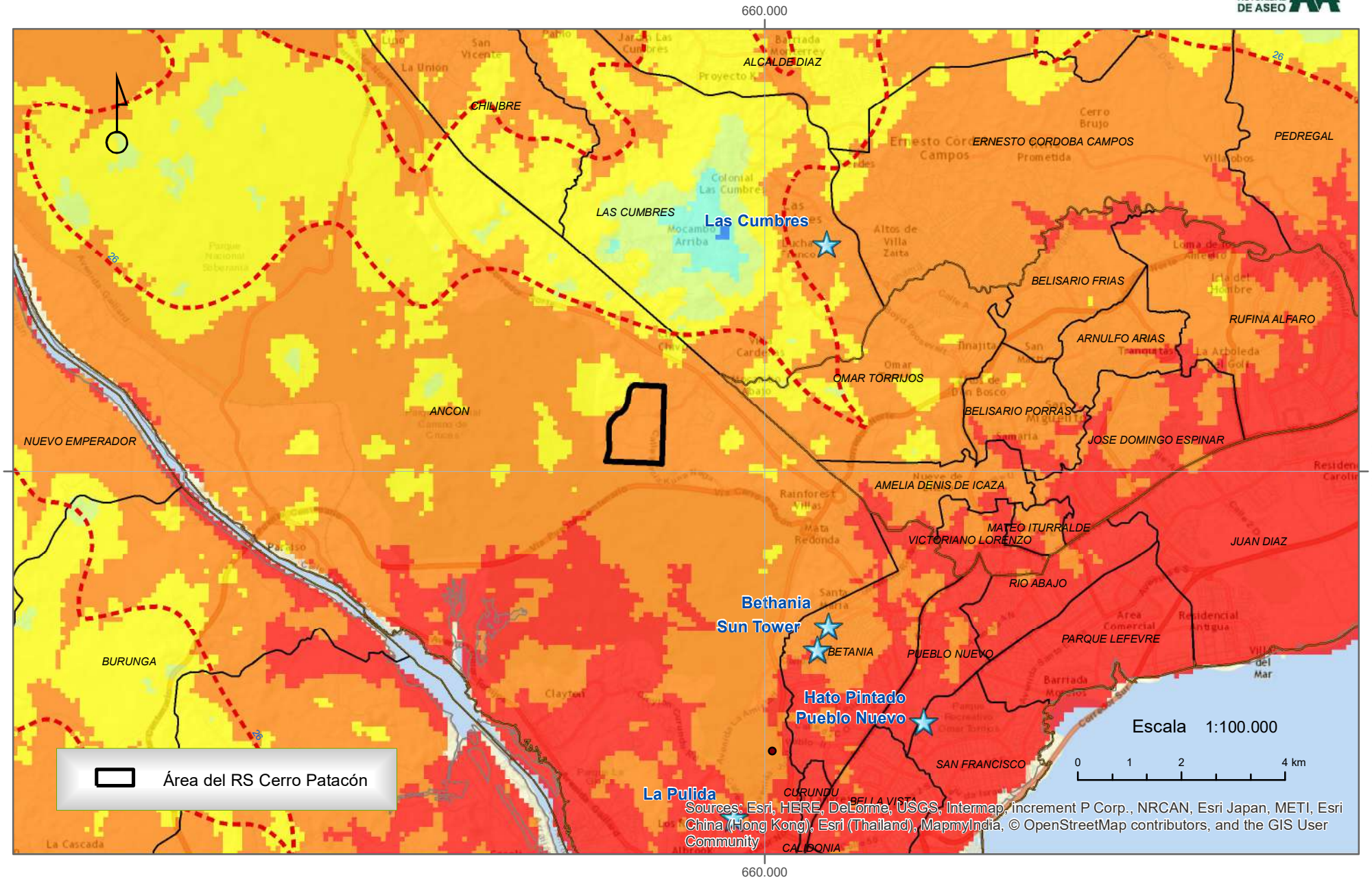
c) En el caso de que se produzca una propuesta de **ampliación del relleno sanitario** deberían estudiarse en primer lugar los diferentes modelos de gestión (pública, privada, público-privada) sobre los que puede ser operado un relleno sanitario. Se han de realizar estudios de rentabilidad particular y simular diferentes escenarios con el fin de poder valorar cualquier casuística que pudiera darse en el futuro. Cualquier método de gestión que implique la participación de una empresa privada debe primar la calidad del servicio y protección del medioambiente, ligando la remuneración recibida a estándares de calidad, de gestión y de sostenibilidad ambiental entre otros. Sería conveniente que ante este supuesto el organismo Administrador se haga acompañar de una empresa especializada en este tipo de trámites.

7. BIBLIOGRAFIA

- **"Diagnóstico ambiental de vertederos de residuos urbanos. Teoría y Práctica"** *Montserrat Zamorano Toro, Encarnación Garrido Vegara, Ángel Ramos Ridao Ed. Universidad de Granada 2007.*
- **"Tratamiento de residuos sólidos urbanos"** *Manuel Soto Castañera y Alberto de la Vega Martín. Ed. Universidad de Coruña.*
- **"Tesis doctoral: Modificación de la Metodología EVIAVE bajo el contexto teórico y jurídico de Colombia"** *Presentado por Gabriela Arrieta Loyo. ETS. de Ingenieros de Caminos, Canales y puertos departamento de ingeniería civil. Área de tecnología de medio ambiente Universidad de Granada. Granada 2016.*
- **"Tesis doctoral: Validación de la Metodología EVIAVE en vertederos en Venezuela. Análisis y propuesta de Soluciones"** Dª Adriana Ysabel Paolini Méndez. Granada Julio 2007
- **"Atlas nacional de la República de Panamá 2007"** *Autor: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia Ed.: Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 2007*

APÉNDICE 1. MAPAS DE ANÁLISIS AMBIENTAL

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.1

Temperatura. Isotermas promedio anual

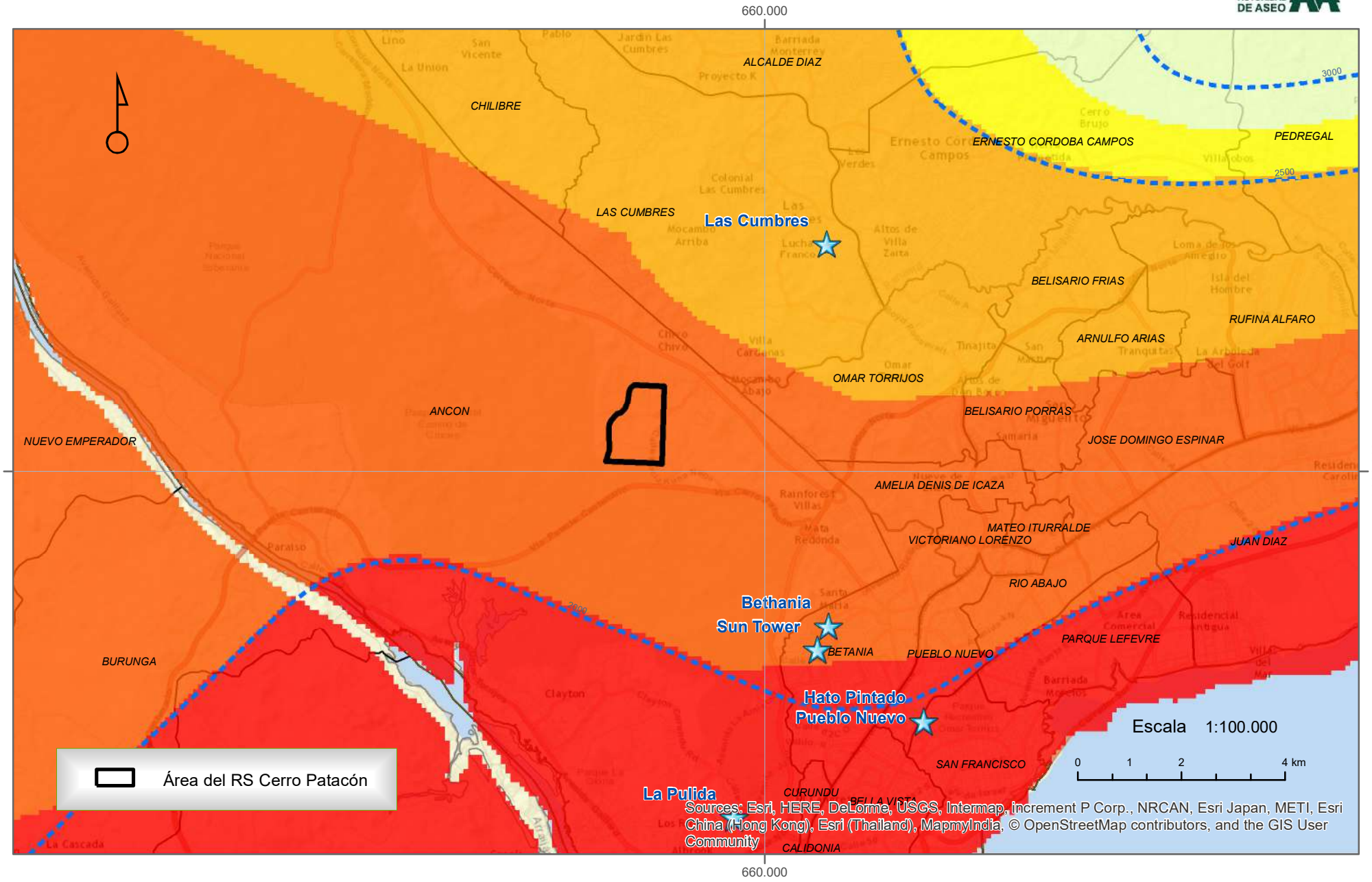
Comportamiento espacial de la temperatura media del aire en la superficie

- 24 - 24.5 ºC
- 24.5 - 25 ºC
- 25 - 25.5 ºC
- 25.5 - 26 ºC
- 26 - 26.5 ºC
- > 26.5 ºC
- Isotermas
- Estaciones ETESA

Origen de la información

Balance Hídrico Superficial Elaborado entre 2004 y 2007 ETESA

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.2

Pluviometría. Isoyetas anuales

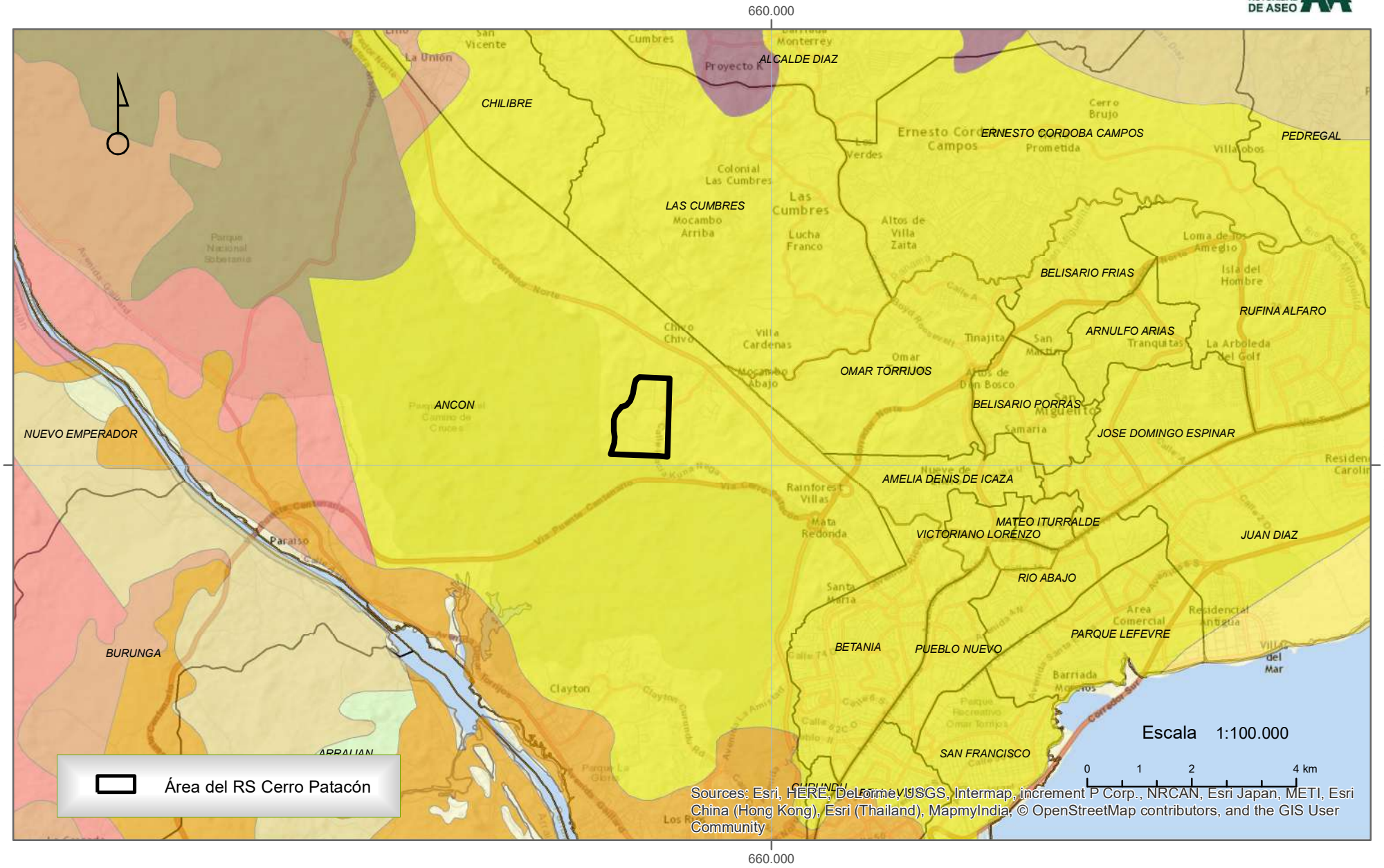
Valores de precipitación promedio anual en milímetros. Periodo 1971-2002

- 1,750 - 2,000
- 2,000 - 2,250
- 2,250 - 2,500
- 2,500 - 2,750
- 2,750 - 3,000
- Estaciones ETESA
- Isoyetas

Origen de la información

Balance Hídrico Superficial
Elaborado entre 2004 y 2007
ETESA

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Descripción de los tipos de formaciones geológicas

- Aluviones, sedim. consolida., areniscas, corales, mangl., conglome., lutitas carb., dep. tipo delta.
- Andesitas, tobas, arcillas bentoníticas, areniscas tobáceas.
- Aglomerados, tobas de grano fino y andesitas.
- Arenisca calcárea y lutita calcárea.
- Aglomerado, grano fino a grueso.
- Aglomerado dacítico, conglomerado, arenisca calcárea y caliza fosilífera.
- Andesitas/basaltos, lavas, brechas, tobas y plugs.
- Arenisca tobácea, lutita, tobácea, caliza algácea y foraminífera.
- Cuarzodioritas, granodioritas, dioritas y sienitas (Chagres).
- Esquistos arcillosos, lutitas, arenisca de cuarzo, caliza algácea y foraminífera.
- Esquistos arcillosos, lutitas, arenisca, toba y caliza.

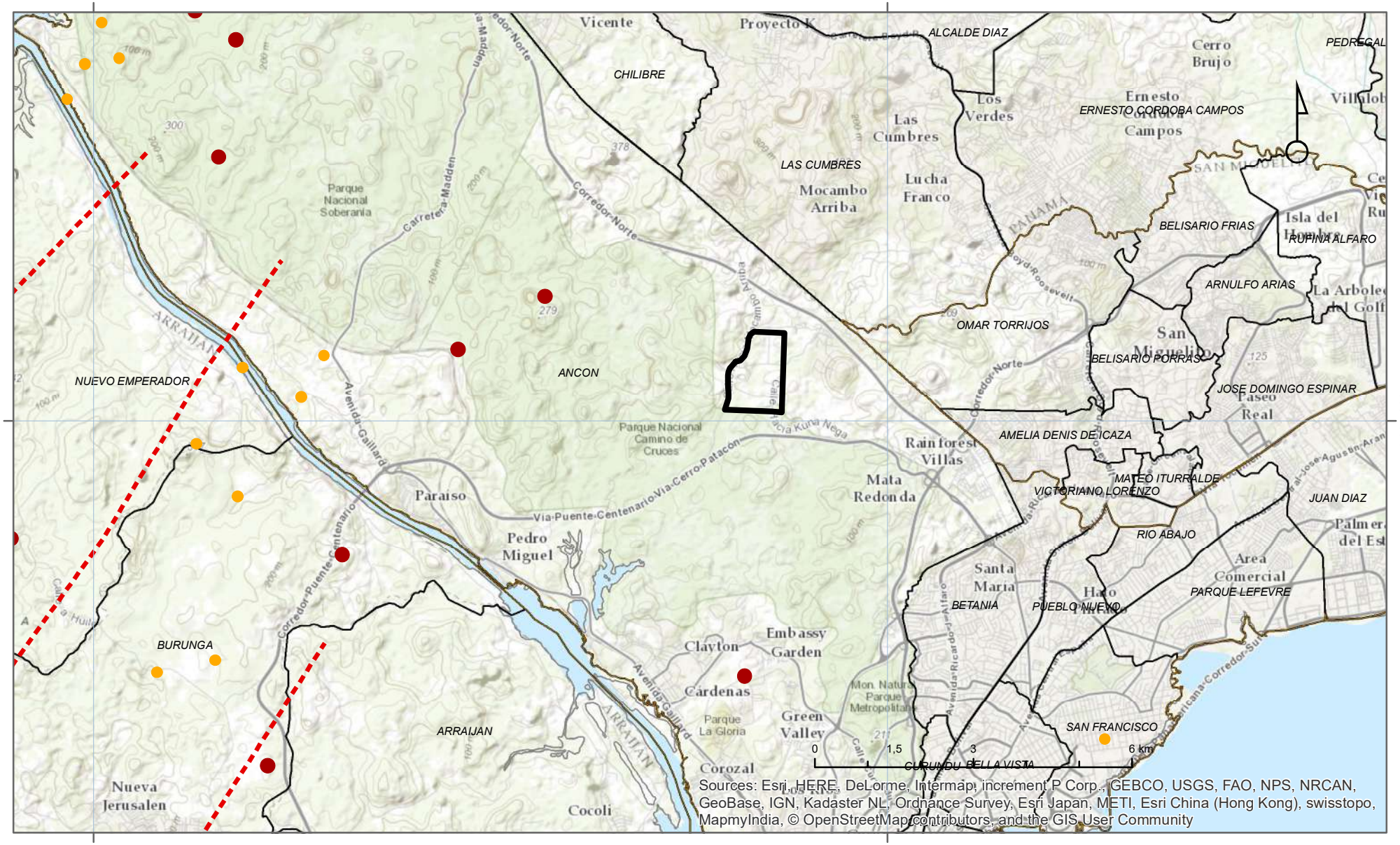
Mapa 1.3
Geología

ineco

Origen de la información

Ministerio de Comercio e Industrias, Dirección General de Recursos Minerales/Smithsonian

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.4
Fallas Geológicas/Sismos

Tipos de fallas

- - - Falla con desplazamiento desconocido

Magnitud act. sísmica

● 0 - 3 ● 3 - 4

Actividad sísmica. Periodo comprendido entre el año 1998 y 2014

Origen de la información

USGS
Central Energy Resources Team

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.5
Red hidrográfica

ineco

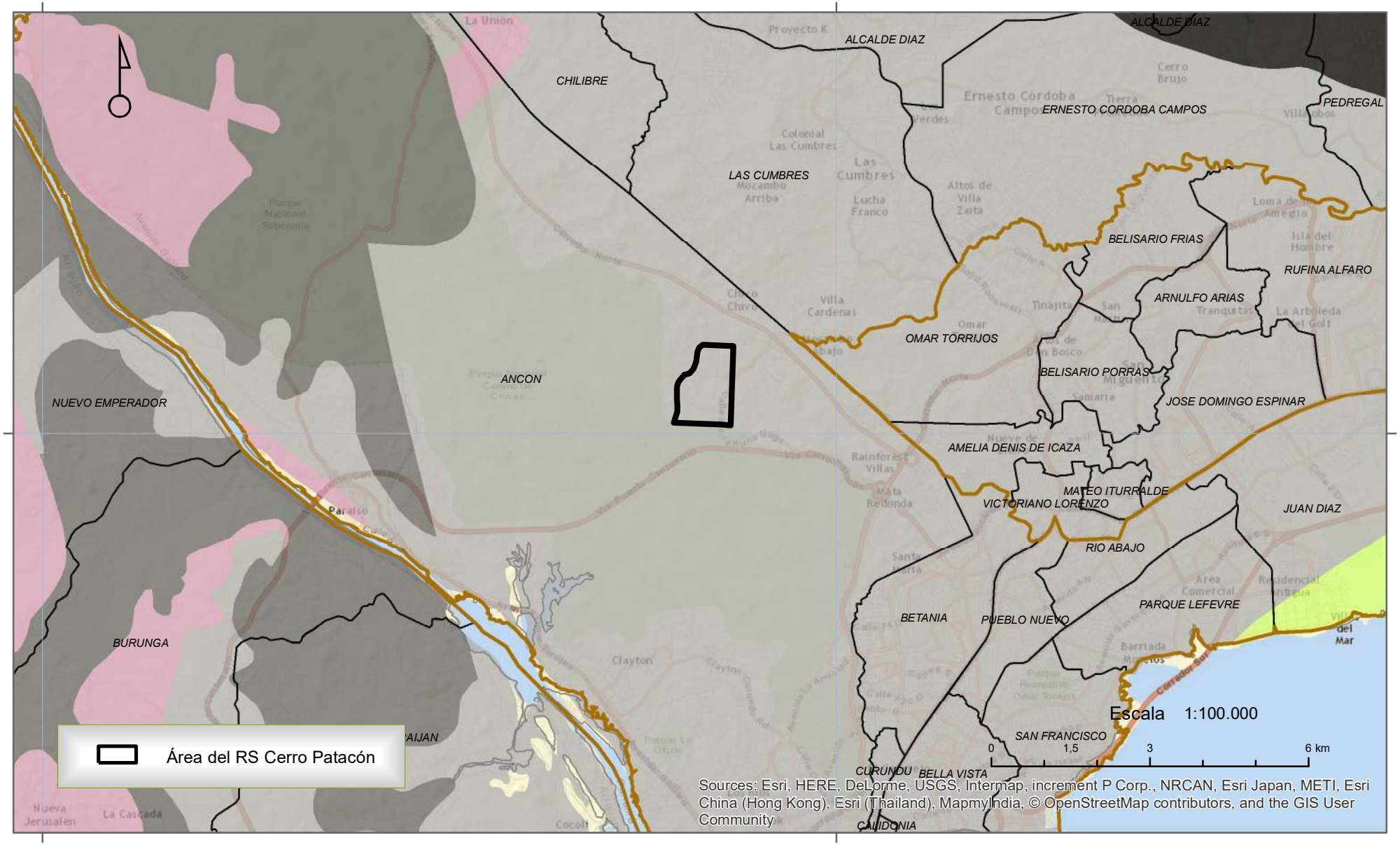
Clasificación según el orden de la masa de agua categoría ríos

- Orden 2: Parte de los ríos ppales. de cada cuenca. Ríos que contribuyen al principal y aquellos que desembocan en el mar
- Orden 4: Quebradas
- Orden 5: Quebradas intermitentes

Origen de la información

Smithsonian Tropical Research Institute - Panamá. Hidrografía digitalizada a partir de los mapas 1:50,000 del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.6
Hidrogeología

Clasificación según la descripción de los sistemas acuíferos

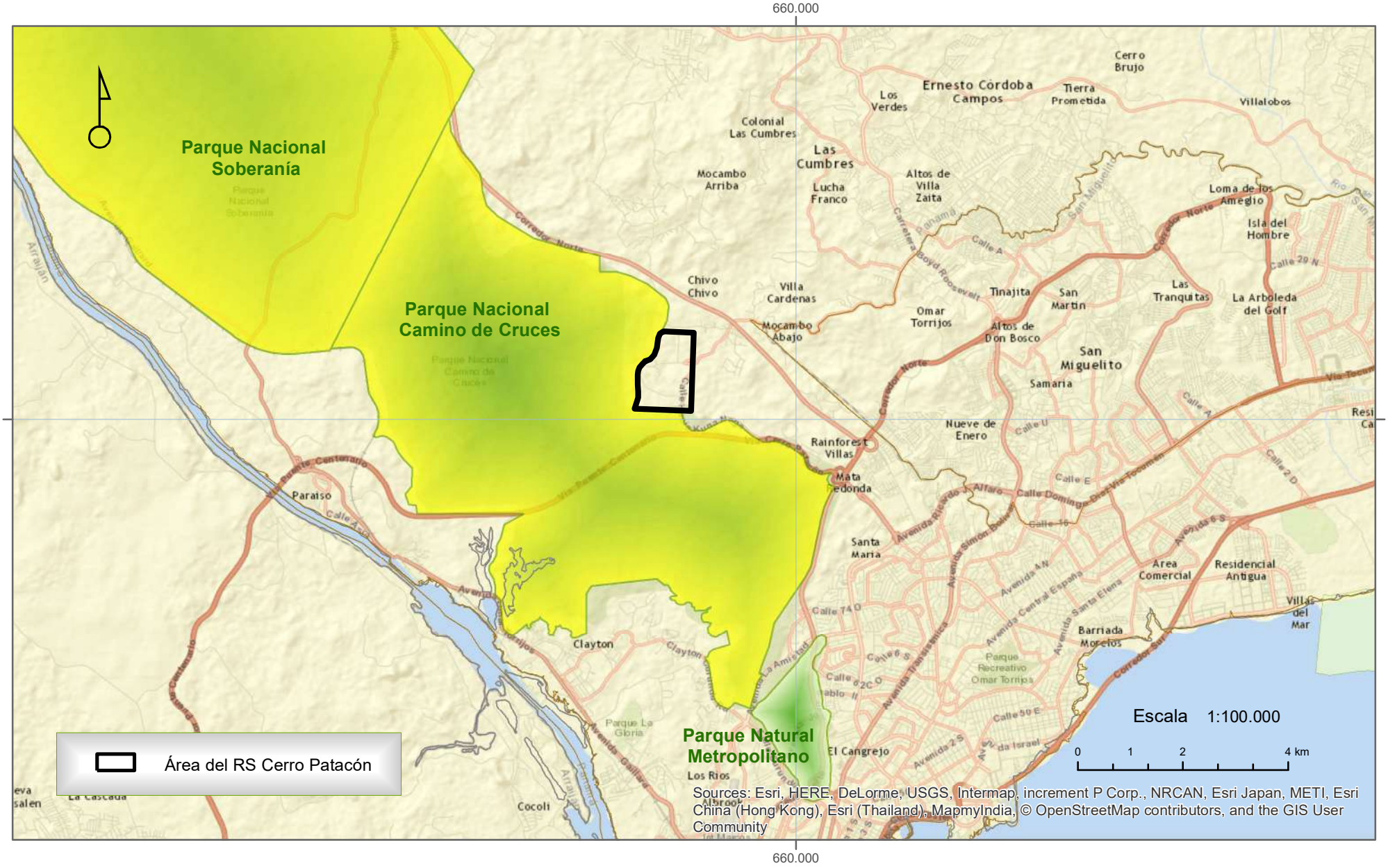
+ Permeabilidad — Permeabilidad −

1. Acuíferos predominantemente intergranulares
   - 2.1.2 Acuíferos productivos. Permeabilidad media-variable
2. Acuíferos predominant. fisurados/discont.
   - 2.1.2 Acuíferos moderadam. productivos Permeabilidad variable
3. Acuíferos locales de product.limitada
   - 3.1.1 Permeabilidad baja
   - 3.2.1 Permeabilidad baja-muy baja
   - 3.3.1 Permeabilidad baja-muy baja

Origen de la información

ETESA. Dpto. de hidrometeorología
UNESCO

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.7

Espacios Naturales Protegidos

ineco

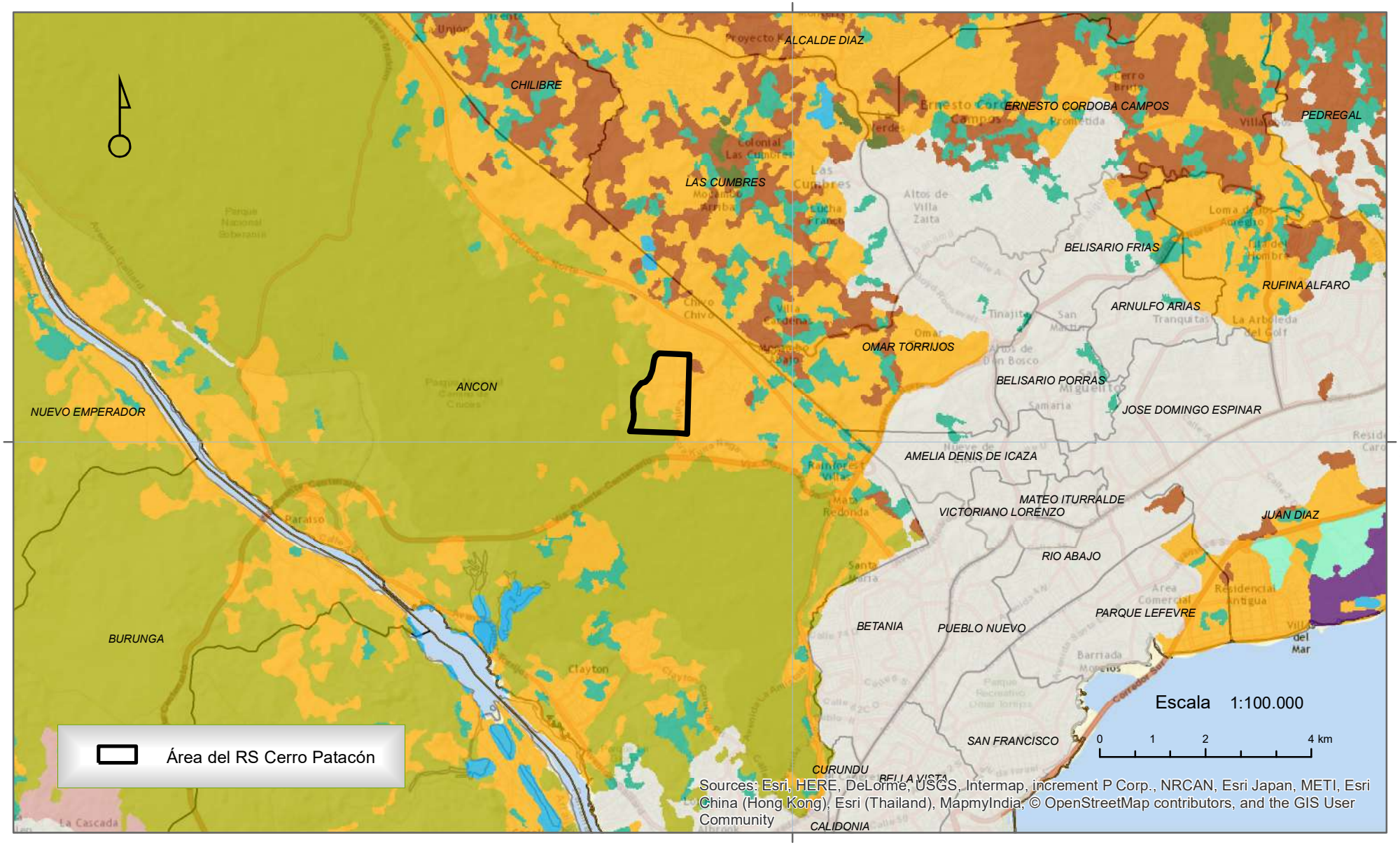
Categorías de manejo

- Parque Nacional
- Parque Natural

Origen de la información

Ministerio de Ambiente

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.8
Cobertura Boscosa

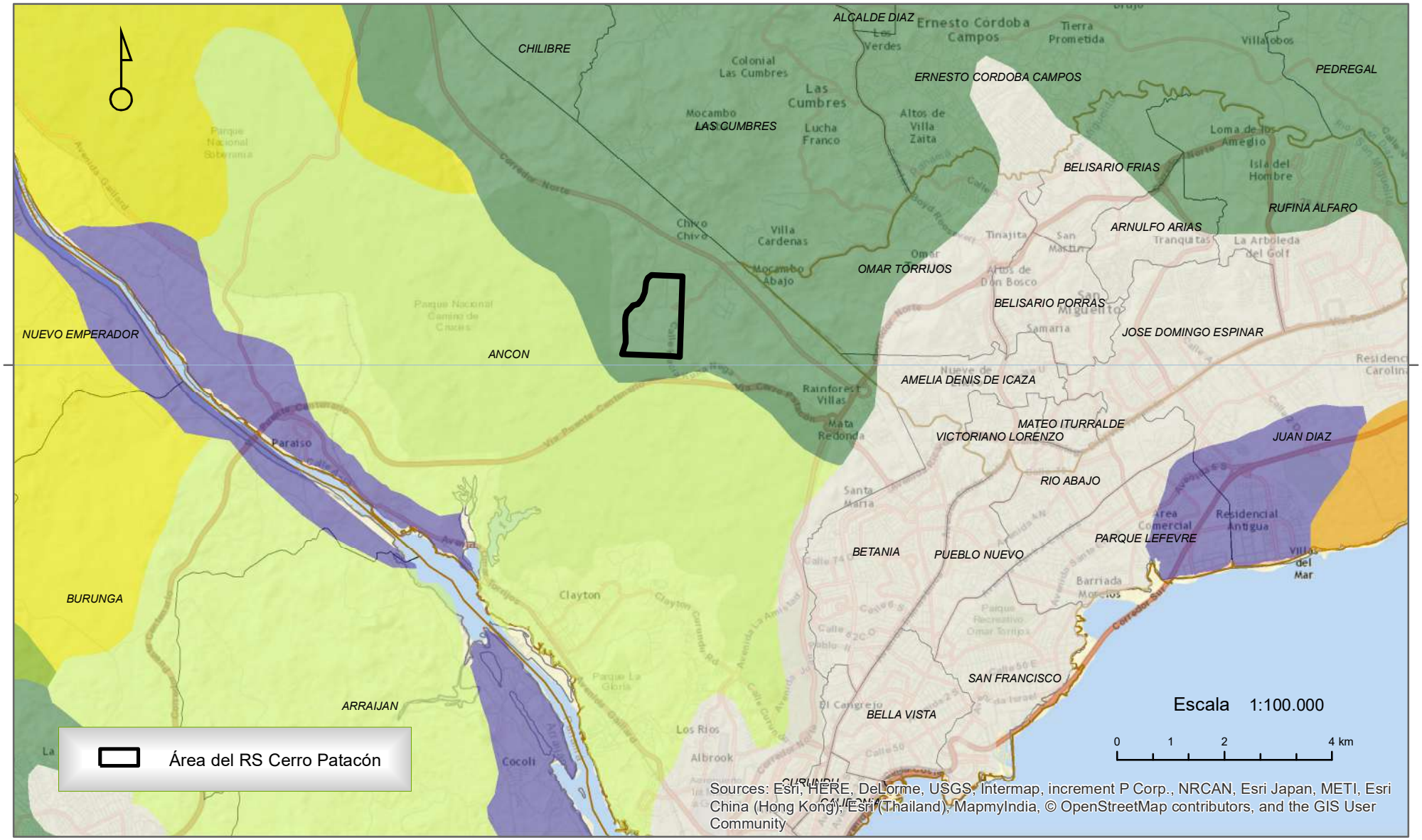
Clasificación según los diferentes tipos de cobertura boscosa

- Agua
- Bosque Maduro
- Bosque Secundario Maduro
- Bosque Intervenido
- Manglar
- Otros Usos
- Plantaciones
- Rastrojos (Bosque Pionero)
- Uso Agropecuario
- Uso Agropecuario de Subsistencia
- Vegetación Baja Inundable

Origen de la información

Ministerio de Ambiente

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.9
Tipos de vegetación

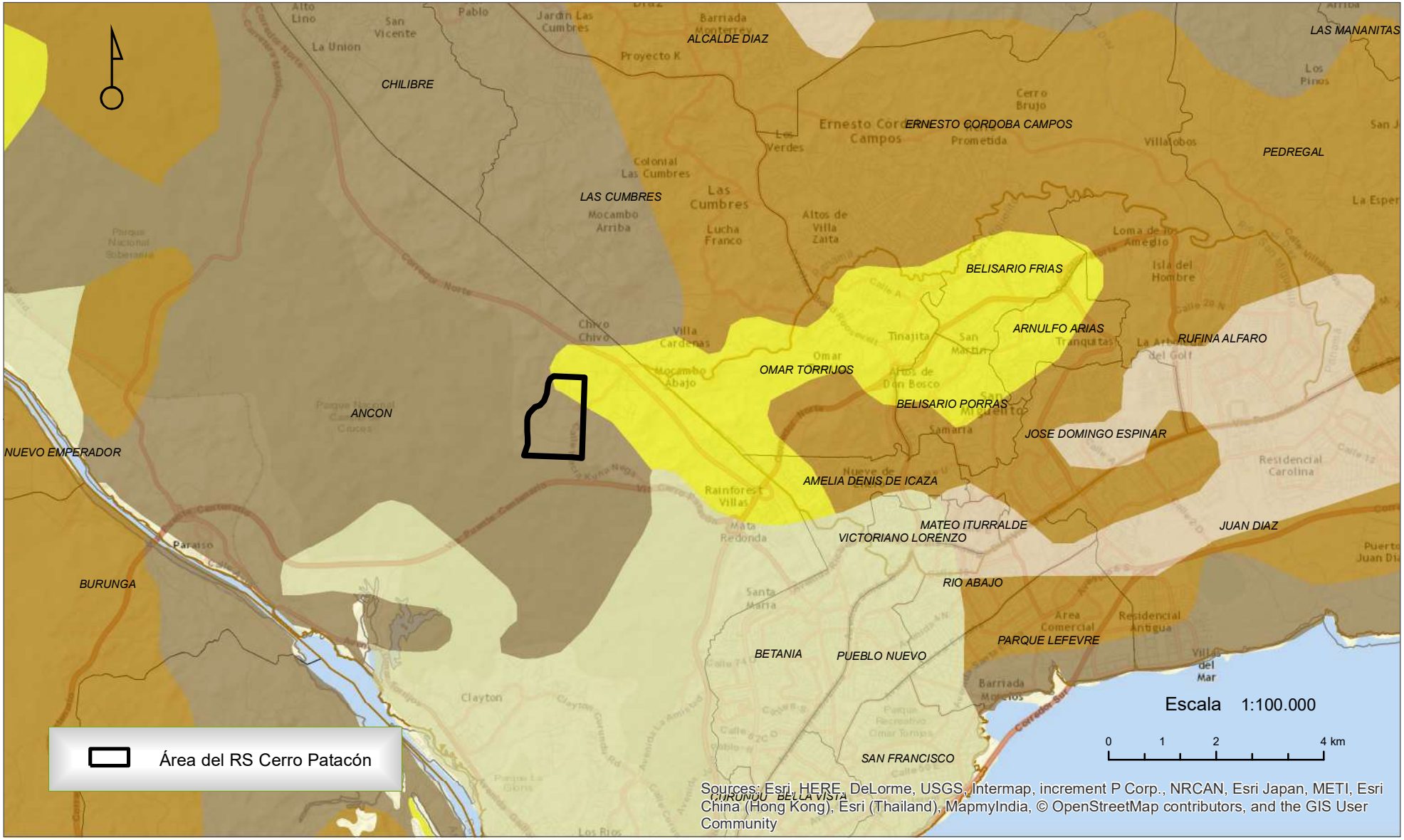
ineco

Tipos de vegetación en la República de Panamá según UNESCO año 2000

- I.A.3.a. Bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas
- I.A.3.a. Bosque semicaducifolio tropical de tierras bajas - bastante intervenido
- I.A.5. Bosque de manglar
- P. Poblados
- SP.A. Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (10-50 %)
- SP.B. Sistema productivo con vegetación leñosa natural o espontánea significativa (<10 %)

Origen de la información

Ministerio de Ambiente



Mapa 1.10: Capacidad Agrológica

Categorías según el sistema norteamericano de clasificación de las tierras

III	Arable: severas limitaciones en la selección de las plantas
IV	Arable: muy severas limitaciones en la selección de plantas
VI	No arable: con limitaciones severas
VII	No arable: con limitaciones muy severas
VIII	No arable: con limitaciones que impiden su uso en la producción de plantas comerciales

Origen de la información

Esrionline

SITUACION ACTUAL DEL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACÓN (Junio 2016)



Zona No.	Área
1	Lagunas de acumulación de lixiviado
2	Planta de Tratamiento de Lixiviado
3	Planta Generado de Energía Eléctrica con Biogás
4	Galera de Segregación
5	Área de vertido de aguas sépticas
6	Área de vertido de llantas
7	Área Administrativa de RSCP y Báscula
8	Lavadero de maquinaria de la AAUD
9	Talleres mecánicos del operador

Mapa 1.11
SITUACIÓN ACTUAL R.S.C.P (Junio 2016)

ineco

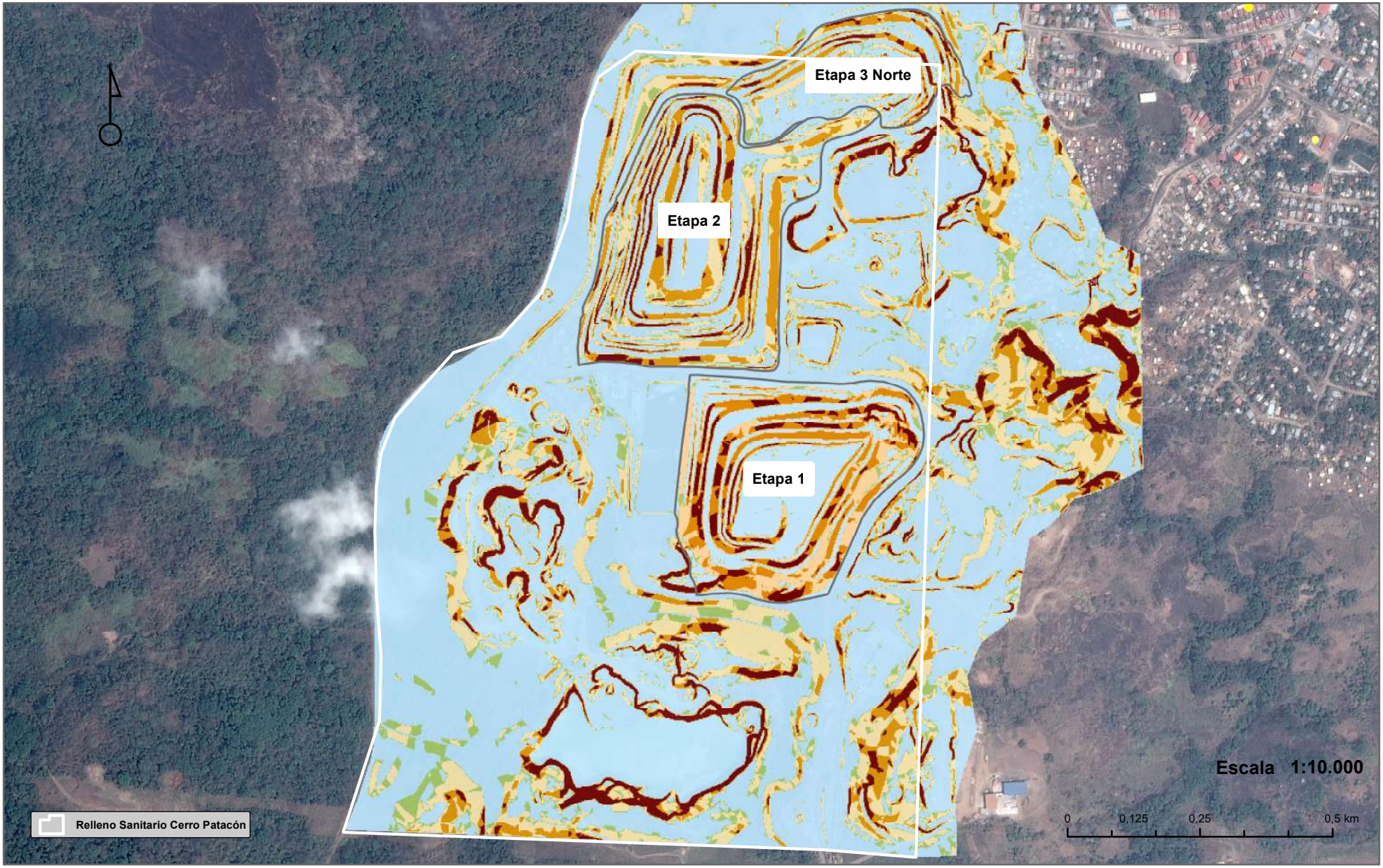
DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS OPERACIONALES EN EL RELLENO SANITARIO CERRO PATACÓN

- RS Cerro Patacón y área de ampliación
- Relleno Sanitario Cerro Patacón
- Etapas Relleno Sanitario Cerro Patacón
- Cantera
- Etapa I
- Etapa II
- Etapa III - Norte
- Etapa III - Sur
- Antorcha
- Carretera a Kuna Nega
- Carretera a Mocambo

Origen de la información

INECO
Imagen Pleiades - AIRBUS (Marzo 2016)

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.12
Pendiente de Taludes

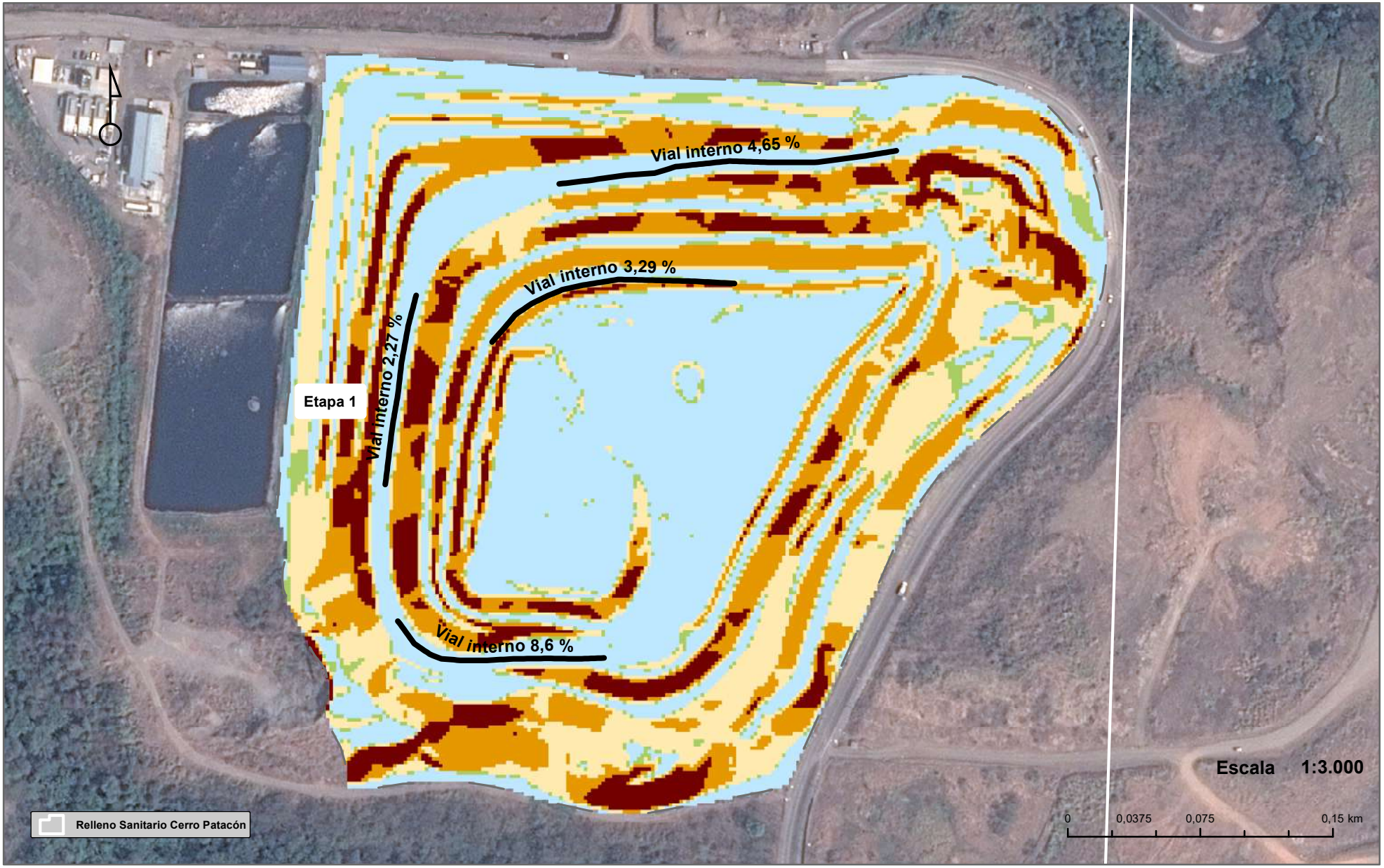
Descripción de las pendientes

- mayor de 66,7 %
- entre 50% - 66,7 %
- entre 30% - 50 %
- entre 25% - 30%
- menor de 25%

Origen de la información

INECO
Imagen Pleiades - AIRBUS (Marzo 2016)

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.12.1
Pendiente de Taludes

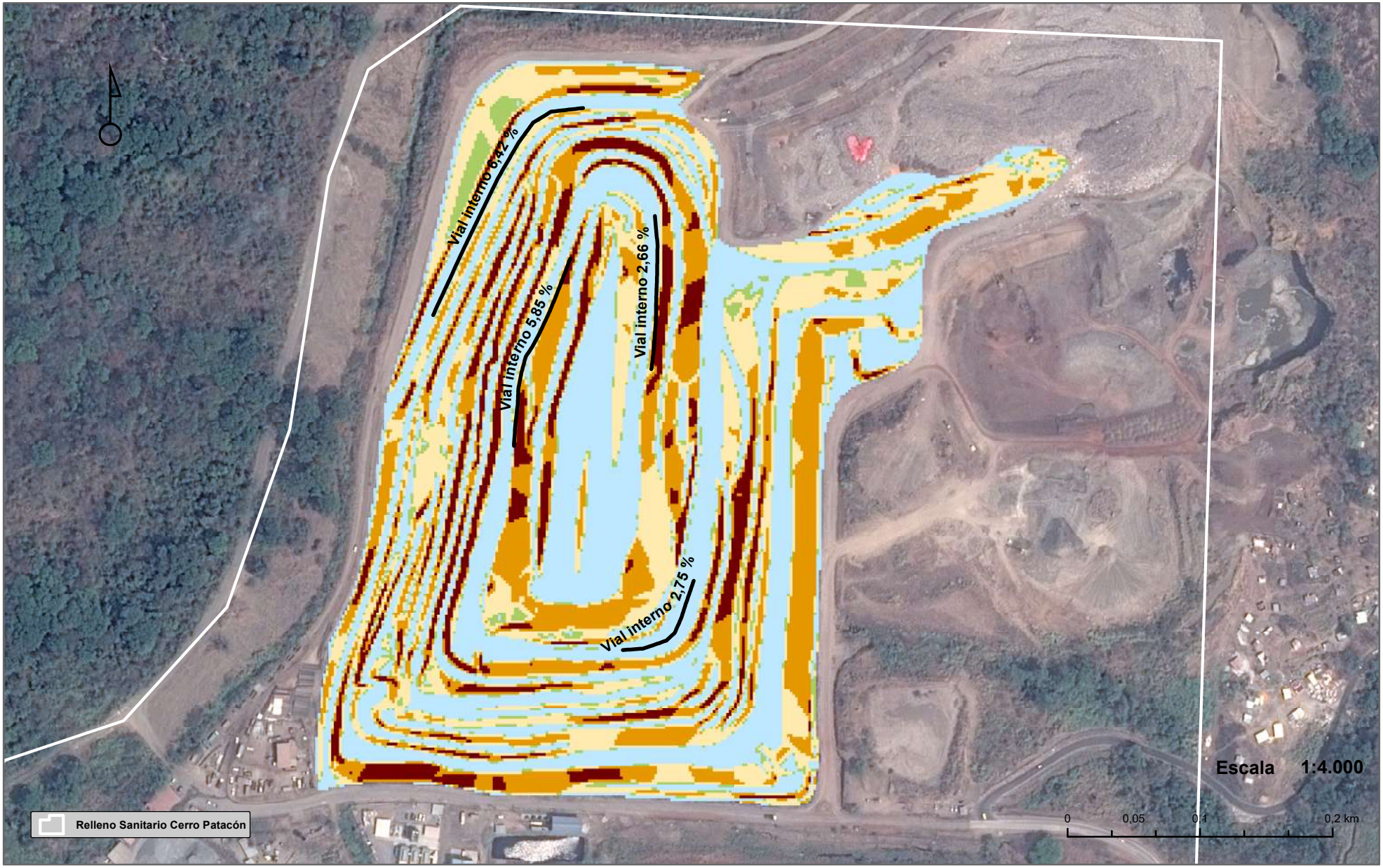
Descripción de las pendientes: Etapa 1

- mayor de 66,7 %
- entre 50% - 66,7 %
- entre 30% - 50 %
- entre 25% - 30%
- menor de 25%

Origen de la información

INECO
Imagen Pleiades - AIRBUS (Marzo 2016)

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.12.2
Pendiente de Taludes

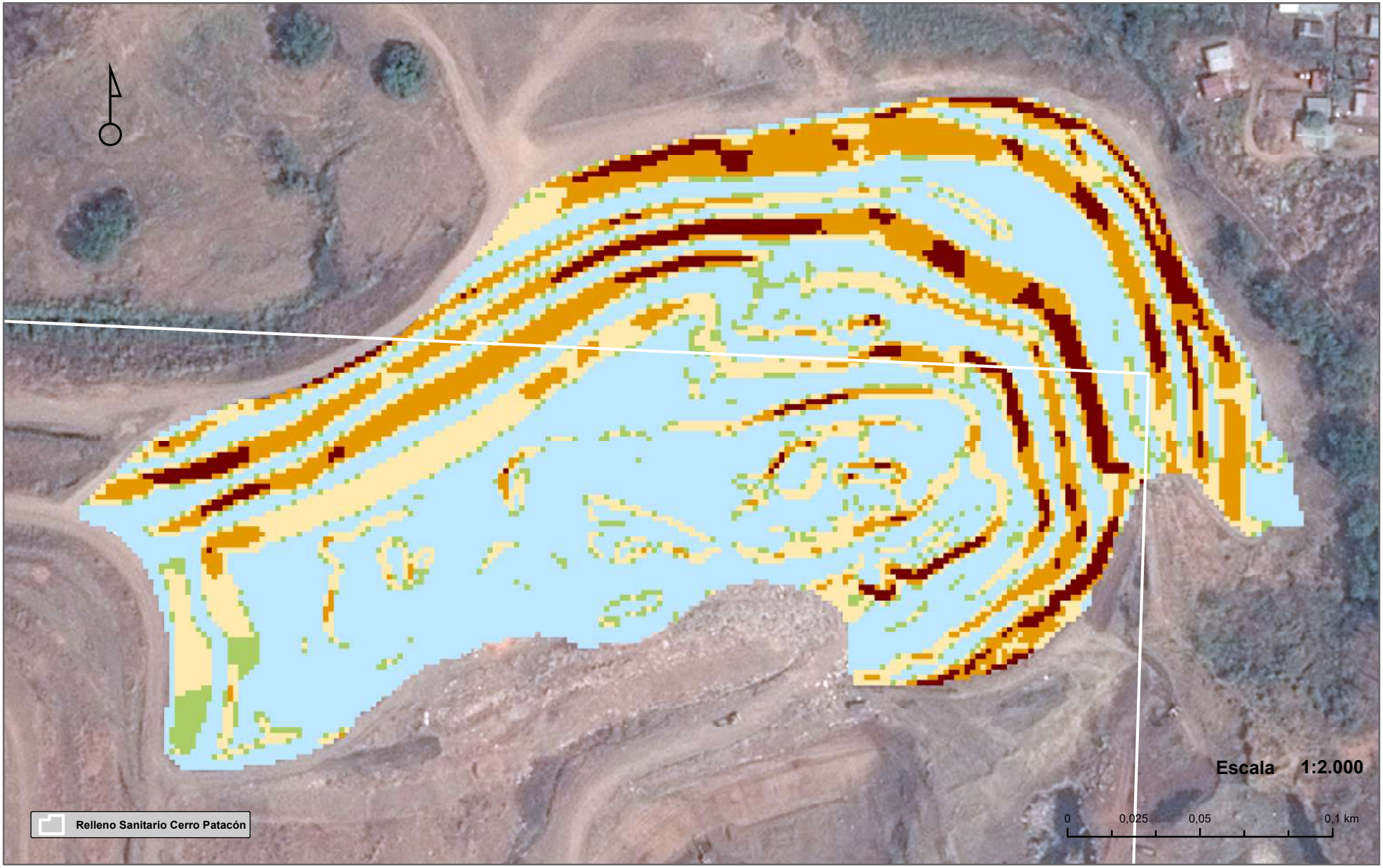
Descripción de las pendientes: Etapa 2

- mayor de 66,7 %
- entre 50% - 66,7 %
- entre 30% - 50 %
- entre 25% - 30%
- menor de 25%

Origen de la información

INECO
Imagen Pleiades - AIRBUS (Marzo 2016)

Análisis Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón



Mapa 1.12.3 Pendiente de Taludes

Descripción de las pendientes: Etapa 3 - Norte

- mayor de 66,7 %
- entre 50% - 66,7 %
- entre 30% - 50 %
- entre 25% - 30%
- menor de 25%

Origen de la información

INECO
Imagen Pleiades - AIRBUS (Marzo 2016)

APÉNDICE 2

DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE RIESGO DE CONTAMINACIÓN

Variables relacionadas con la **explotación** /ubicación del relleno sanitario

ID	VARIABLE	CLASIFICACIÓN (C_j)	I.R.C.= (C_jxP_j)													
			Aguas superficiales		Aguas subterráneas		Atmósfera		Suelo		Salud		Fauna		Flora	
			P_j	IRC_i	P_j	IRC_i	P_j	IRC_i	P_j	IRC_i	P_j	IRC_i	P_j	IRC_i	P_j	IRC_i
1	ASENTAMIENTO DE MASAS DE RESIDUOS	5	1	5	1	5	1	5	2	10	1	5	1	5	1	5
2	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	5	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	COBERTURA FINAL	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
4	COMPACTACIÓN	3	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	2	6	1	3
5	CONTROL DE BIOGÁS	5	0	0	0	0	1	10	1	5	1	5	2	10	2	10
6	CONTROL DE LIXIVIADOS	4	2	8	2	8	0	0	2	8	2	8	2	8	2	8
7	DISTANCIA A INFRAESTRUCTURA	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	0	0	0	0
8	DISTANCIA A MASA DE AGUA SUPERFICIALES	4	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	2	8
9	DISTANCIA A NÚCLEO DE POBLACIÓN	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0
10	EDAD DEL RELLENO SANITARIO	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5
11	EROSIÓN	5	0	0	0	0	0	0	2	10	0	0	2	10	2	10
12	ESTADO DE CAMINOS INTERNOS	4	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0
13	FALLAS	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	IMPERMEABILIDAD DEL PUNTO DE VERTIDO	4	2	8	2	8	0	0	1	4	0	0	2	8	2	8
15	MATERIAL DE COBERTURA	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8

ID	VARIABLE	CLASIFICACIÓN (C_j)	I.R.C.= (C_jxP_j)													
			Aguas superficiales		Aguas subterráneas		Atmósfera		Suelo		Salud		Fauna		Flora	
			P_j	IRC_i	P_j	IRC_i	P_j	IRC_i	P_j	IRC_i	P_j	IRC_i	P_j	IRC_i	P_j	IRC_i
16	PENDIENTE HACIA CAUCES SUPERFICIALES	5	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10	2	10
17	PLUVIOMETRÍA	2	2	4	2	4	2	4	0	0	0	0	1	2	1	2
18	PUNTO SITUADO EN ÁREA INUNDABLE	1	2	2	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	2	2
19	PUNTO SITUADO EN LA ZONA DE ESCORRERÍA SUPERFICIAL	2	2	4	1	2	0	0	0	0	0	0	2	4	2	4
20	RIESGOS SÍSIMICOS	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
21	**SEGURIDAD Y VECTORES CONTAMIENATES ASOCIADOS**	**5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**
22	**SISTEMA DE DRENAJE SUPERFICIAL**	**5**	**2**	**10**	**2**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**5**	**1**	**5**
23	**TALUDES**	**4**	**1**	**4**	**1**	**4**	**1**	**4**	**2**	**8**	**1**	**4**	**1**	**4**	**1**	**4**
24	**TIPO DE RESIDUO Y PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA**	**4**	**2**	**8**	**2**	**8**	**2**	**8**	**2**	**8**	**2**	**8**	**2**	**8**	**2**	**8**
25	VIENTO	2	0	0	0	0	2	4	0	0	2	4	2	4	2	4
26	**TAMAÑO DE POBLACIÓN (*)**	**5**	**1**	**5**	**1**	**5**	**1**	**5**	**1**	**5**	**1**	**5**	**1**	**5**	**1**	**5**

(*) Tamaño de población se considera tanto para la explotación como para la ubicación del relleno sanitario

APÉNDICE 3. RESUMEN DE FÓRMULAS

ÍNDICE DE INTINERACIÓN MEDIO- VERTEDERO

$$I.M.V = \sum_{i=1}^{i=5} I.R.A_i$$

I.R.A$_i$, es el Índice de Riesgo de Afección Ambiental para cada uno de los elementos del medio.

i, hace referencia a cada uno de los elementos del medio: aguas superficiales, aguas subterráneas, atmósfera, suelo, salud y sociedad, flora y fauna.

Al estar directamente relacionado el ***Riesgo de afección ambiental (I.R.A.)*** con la iteración medio- vertedero, se define un índice de iteración medio-vertedero con todas las variables que guardan relación con las características de la ubicación del relleno sanitario (I.M.V.$_u$), y la iteración medio- vertedero con todas las variables que guardan relación con las características de explotación del relleno sanitario (I.M.V$_o$).

ÍNDICE DE RIESGO DE AFECCIÓN AMBIENTAL

$$I.R.A_i = Pbc_i \times Va_i$$

Pbc$_i$, es la Probabilidad de Contaminación para cada elemento del medio (i) y se refiere al estado ambiental del punto de vertido;

Va$_i$, es el Valor Ambiental de los distintos elementos del medio (i), referidos a las características de éstos frente a la dinámica del vertedero.

Con la finalidad de analizar a fondo el Riesgo de afección ambiental se contempla la posibilidad de analizar la las probabilidad de contaminación para cada elemento del medio en función de su explotación y/o ubicación del vertido. De esta forma se define el *Riesgo de Afección Ambiental de la ubicación de vertedero* (**I.R.A.$_u$**) donde solos se relacionan las variables que guardan relación con la ubicación del relleno sanitario, mientras que para el cálculo del *Riesgo de Afección Ambiental desde la explotación del vertedero* (**I.R.A.$_o$**) solos incluye aquellas variables que guardan relación con la explotación del mismo.

PROBABILIAD DE CONTAMINACION

$$Pbc_i = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - \sum_{j=1}^{j=n} IRC_{j\min}}{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_{j\max} - \sum_{j=1}^{j=n} IRC_{j\min}}$$

La Probabilidad de Contaminación (Pbc_i) de cada uno de los elementos del medio dependerá de las características de los residuos dispuestos en el relleno sanitario, las características de desplazamiento que poseen las emisiones del punto de vertido al entrar en contacto con el entorno y el estado de explotación del punto de vertido en el momento de la visita (Zamorano et al., 2005). Para cuantificar la probabilidad de contaminación de los diferentes elementos del medio se toman en cuenta el Índice de Riesgo de Contaminación (IRC_j) de las variables de vertedero que afectan a los elementos del medio.

Este índice viene dado por la ecuación 2, donde, n, es el número de variables que afectan a cada elemento del medio; j, hace referencia a cada variable analizada; IRC_j, es el Índice de Riesgo de Contaminación para cada variable; e IRC_{min} e IRC_{max} son los valores mínimos y máximos obtenidos para el Índice de Riesgo de Contaminación para cada variable.

Con la finalidad de analizar si el problema ambiental de un punto de vertido es debido a su explotación y/o ubicación, se define la Probabilidad de Contaminación relacionada con la explotación u operación del punto de vertido (Pbc_o) y la Probabilidad de Contaminación relacionada con la ubicación (Pbc_u). Para determinar cada una de estas Probabilidades de Contaminación, pero solo se tienen en cuenta las variables relacionados con la explotación y diseño de la instalación para el cálculo del Pbc_o y las variables relacionadas con la ubicación para el cálculo del Pbc_u.

Probabilidad de Contaminación para elementos del medio las aguas superficiales:

$$\text{Pbc}_{\text{ aguas superficiales}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 29}{116}$$

$$\text{Pbc}_{\text{ o-aguas superficiales}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 18}{72}$$

$$\text{Pbc}_{\text{ u-aguas superficiales}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 14}{56}$$

Probabilidad de Contaminación para elementos del medio las aguas subterránea:

$$\text{Pbc}_{\text{ aguas subterránea}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 27}{108}$$

$$\text{Pbc}_{\text{ o-aguas subterránea}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 18}{72}$$

$$\text{Pbc}_{\text{u-aguas subterránea}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 12}{48}$$

Probabilidad de Contaminación para elementos del medio atmósfera:

$$\text{Pbc}_{\text{atmósfera}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 20}{80}$$

$$\text{Pbc}_{\text{o-atmósfera}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 15}{60}$$

$$\text{Pbc}_{\text{u-atmósfera}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 6}{27}$$

Probabilidad de Contaminación para elementos del medio suelo:

$$\text{Pbc}_{\text{suelo}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 23}{92}$$

$$\text{Pbc}_{\text{o-suelo}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 18}{72}$$

$$\text{Pbc}_{\text{u-suelo}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 6}{27}$$

Probabilidad de Contaminación para elementos del medio salud:

$$\text{Pbc}_{\text{salud}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 24}{96}$$

$$\text{Pbc}_{\text{o-salud}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 17}{68}$$

$$\text{Pbc}_{\text{u-salud}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 8}{32}$$

Probabilidad de Contaminación para elementos del medio fauna:

$$\text{Pbc}_{\text{fauna}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 33}{132}$$

$$\text{Pbc}_{\text{o-fauna}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 19}{76}$$

$$\text{Pbc}_{\text{u-fauna}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 15}{60}$$

Probabilidad de Contaminación para elementos del medio flora:

$$\text{Pbc}_{\text{flora}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 32}{128}$$

$$\text{Pbc}_{\text{o-flora}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 18}{72}$$

$$\text{Pbc}_{\text{u-flora}} = \frac{\sum_{j=1}^{j=n} IRC_j - 15}{60}$$

PROBABILIAD DE CONTAMINACION

$$IRC_j = C_j \times P_j$$

C_j, es la clasificación de la variable que dependerá del estado o condición de ésta en el punto de vertido;

P_j, es la importancia o ponderación.

VALOR AMBIENTAL

Valor ambiental para aguas superficiales.

$$Va_{ag.\,sup\,erf} = \frac{A_1 + A_2 + A_3}{3}$$

A1, es el valor del descriptor ambiental Usos del agua;

A2, el del Tipo de curso de agua superficial;

A3, el relativo a la Presencia de especies animales o vegetales asociadas

Valor ambiental para aguas subterráneas.

$$Va_{ag.subt} = \frac{B_1 + B_2}{2}$$

B1, es el valor del descriptor ambiental relacionado con Usos del agua

B2, relacionado con la calidad de las aguas determinas por la concentración de cloruros y nitratos presentes.

Atmósfera.

$$V_a \text{ atmósfera} = C1$$

.

C1, se encuentra determinado por el Índice de Calidad del Aire (ICA).

Suelo.

$$Va_S = \frac{D_1 + D_2 + D_3}{3}$$

D1, esta valor representa los diferentes usos del suelo;

D2, este valor esta determinado por los diferentes tipos de vegetación presente;

D3, representa el porcentaje de cobertura vegetal presente en el suelo.

Flora y la fauna. Tal y como se ha explicado en el punto anterior en los descriptores ambientales la flora y la fauna, puede ser afectada por los rellenos sanitarios, por lo que se su análisis de en el caso de la Fauna y Flora:

i) Especies Amenazadas de Fauna (F_1);

ii) Calidad del Hábitat de Fauna (F_2)
iii) Especies Amenazadas de Flora (G_1).

Teniendo en cuenta que la etodología EVIAVE, para cada descriptor ambiental, determina un Valor Ambiental (eV_i) , es necesario proponerlos para la fauna y la flora, presentan los (eV_i) para estos descriptores.

$$eV_{wl} = F_1+F_2 / 2$$

$$eV_{FL} = G_1$$

Definición de los descriptores ambientales para la Calidad del hábitat de fauna (F_2).

$$\mathbf{IVR} = (RVA/T_a)\ x100$$

IVR: es el Índice de Vegetación Remanente;
AVR: Área de Vegetación Remanante;
T_a es área total de la unidad medida en kilómetros cuadrados.

APÉNDICE 4. INFORME SOBRE EL MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

INFORME SOBRE EL MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Campaña junio 2016

Relleno Sanitario Cerro Patacón

160922_MARCP_0.1

19/07/2016

Pº de La Habana, 138
28036 Madrid, España
T +34 914 521 200
F +34 914 521 300
www.ineco.com

ÍNDICE

ÍNDICE 2
1.- Objetivos y alcance 4
2.- Localización de los pozos de agua subterránea a muestrear 5
3.- Personal presente durante el monitoreo 5
4.- Descripción del procedimiento de muestreo por parte del personal de Aquatec 7
4.1.- Equipamiento 7
4.2.- Adición de conservantes 8
4.3.- Preparación de recipientes de muestreo. lavado y esterilización 8
4.4.- Operativa en campo 8
5.-Análisis del cumplimiento del procedimiento analítico de AQUATEC para el muestreo de aguas con código AQT-DOC-PA-01 12
6.-Análisis del procedimiento de Aquatec 14
7.- fichas de los pozos de agua subterránea 15
8.- Conclusiones 26
9. - Referencias 26

MONITOREO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. R.S. CERRO PATACÓN

CAMPAÑA JUNIO 2016

1.- OBJETIVOS Y ALCANCE

Con fecha 29 de junio de 2016 se lleva a cabo por parte de la empresa Aquatec el muestreo de los 6 pozos de aguas subterráneas del Relleno sanitario Cerro Patacón (RSCP). Esta campaña de muestreo se corresponde con la primera campaña del año 2016 de las dos anuales que deben realizarse.

El presente documento consta de 4 partes:

- Descripción del procedimiento de muestreo en terreno de los 6 pozos del Relleno sanitario Cerro Patacón llevado a cabo por parte de la empresa Aquatec.
- Cumplimiento del procedimiento analítico de muestreo de aguas con código AQT-DOC-PA-01 editado e impreso por Aquatec Laboratorios Analísticos año 2008.
- Recomendaciones a tener en cuenta para los próximos muestreos de las aguas subterráneas en el RSCP.
- Informes de cada uno de los 6 pozos de aguas subterráneas en las que se recoge la información sobre el muestreo.

2.- LOCALIZACIÓN DE LOS POZOS DE AGUA SUBTERRÁNEA A MUESTREAR



3.- PERSONAL PRESENTE DURANTE EL MONITOREO

El monitoreo de los pozos se lleva a cabo en la mañana del día 29 de junio de 2016 con el siguiente personal presente en la toma de muestras:

- Personal por parte de Aquatec responsable de la toma de muestras: Sr. Anthoni Barrios

- Personal por parte de Urbalia: Ing. Diego Rivas
- Personal por parte de la AAUD: Técnico Jackeline Pino
- Personal por parte de INECO: Ing. Jesús Cervigón e Ing. Patricia Arias

4.- DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE MUESTREO POR PARTE DEL PERSONAL DE AQUATEC

4.1.- EQUIPAMIENTO

- Equipo para muestreo en profundidad: Se emplea como muestreador un sludge judge. Este equipo sirve tanto para la toma de muestras como para medir el nivel freático y profundidad del muestreo.

- Jarra de plástico tomamuestras de 5 litros de capacidad.

- Envases: Los envases son de tres tipos dependiendo del tipo de analítica a realizar:

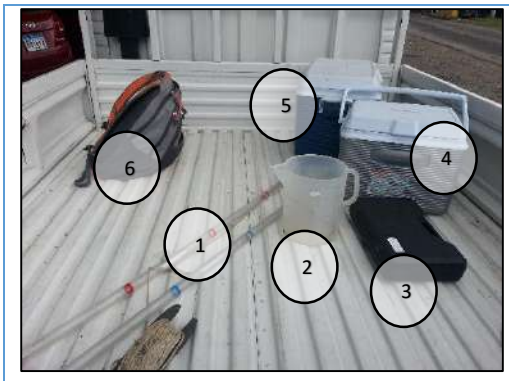
    - Envases de plástico de 1 litro de capacidad para el análisis fisicoquímico
    - Envases de vidrio ámbar de 500 ml de capacidad para el análisis de metales
    - Envases de vidrio ámbar de 140 ml de capacidad para el análisis de hidrocarburos

- Conservación de muestras: consistente en un cooler pequeño que se desplaza con facilidad al pozo y un cooler grande que permanece en la camioneta.

- Medidor automático de pH y temperatura in situ

- GPS

- Mochila



1- Muestreador sludge judge
2- Jarra para toma de muestras
3- Maletín medidor muestras insitu
4- Cooler pequeño
5- Cooler grande
6- Mochila del muestreador con material como guantes de látex, gps, hoja cadena de custodia, lápiz…



- Instrumento para medir insitu pH y temperatura

4.2.- ADICIÓN DE CONSERVANTES

- Para la analítica de metales se adiciona previamente en el laboratorio 3 mg/l de ácido nítrico a los envases de 500 ml de vidrio ámbar a modo de conservante.

- Para la analítica de hidrocarburos se adiciona previamente en el laboratorio 1 mg/l de ácido sulfúrico en los envases de 140 ml de vidrio ámbar a modo de conservante.

4.3.- PREPARACIÓN DE RECIPIENTES DE MUESTREO. LAVADO Y ESTERILIZACIÓN

- El envase de plástico para el análisis fisicoquímico es de un solo uso.

- (*) Los envases de vidrio se lavan con solución débil de ácido clorhídrico, se enjuagan, se escurren y secan a temperatura ambiente, una vez secados se exponen a la llama de un mechero y se flamean completamente. Luego se introducen en un horno de secado especial para cristales y se guardan en un sitio aislado para su posterior uso.

- (*) Para el control de calidad se adiciona agua destilada a un frasco “x” y cuando regresa de campo se corren parámetros fisicoquímicos y orgánicos para garantizar que el frasco no aporta ningún agente extraño ya sea físico o químico al agua destilada.

- (*) Las tapas no se reutilizan, se usan siempre tapas nuevas estériles.

- El muestreador comenta que la nevera cooler y la jarra las desinfecta personalmente con alcohol.

(*) Información aportada por Aquatec Laboratorios Analíticos, S.A.

4.4.- OPERATIVA EN CAMPO

A continuación se describe la operativa de campo llevada a cabo por el personal de Aquatec:

- Asignación del orden de los pozos a muestrear, comenzando por el más lejano a las oficinas de Urbalia.
- El personal de Aquatec pide hielo a Urbalia para refrigerar el cooler grande. Hasta ese momento los cooler en donde vienen los envases con conservantes están sin refrigerar. Se introduce una bolsa de hielo en el cooler grande y ninguna en el cooler pequeño.





- Desplazamiento de las 5 personas presentes en los monitoreos en la camioneta de Aquatec hasta el punto más cercano a cada pozo.
- Una vez en el destino, el muestreador de Aquatec mete en el cooler pequeño el envase de cada tipo de analítica que tiene en la tapa escrito a bolígrafo el número correspondiente al pozo a muestrear.
- El personal de Urbalia tiene la llave de la tapa de los pozos y es la persona encargada de abrir las tapas y luego cerrarlas.





- La pértiga toma muestras sludge judge hay que montarla. Unir los tramos entre sí. Este instrumento tiene varias funciones: medición del nivel del agua (profundidad toma de muestras y nivel freático) vaciado del agua contenida en el interior del piezómetro y llenado de la jarra tomamuestras. Para vaciar el agua contenida en el interior del piezómetro se realiza siempre dos purgas de la lámina de agua independientemente si con estas dos purgas se ha conseguido vaciar del todo el piezómetro. Inmediatamente después de realizadas las dos purgas, sin desinfectar el sludge judge y sin dar tiempo de recuperación del pozo, se recolecta la muestra de 2 litros en la jarra tomamuestra.





- Una vez llena la jarra se procede al llenado de las 3 botellas de muestreo previamente colocadas en el cooler pequeño. El llenado no se hace a una tasa lenta ni tampoco se agita el líquido para garantizar la homogeneidad, tampoco se llenan las botellas hasta el nivel del cuello. La única identificación que mantienen los recipientes es a través del número escrito en las tapas que indica el número de pozo correspondiente. No se identifica el recipiente. Durante el llenado de los recipientes se mantiene abierto el cooler pequeño con la consiguiente pérdida de frío. No hay sellado de los recipientes.



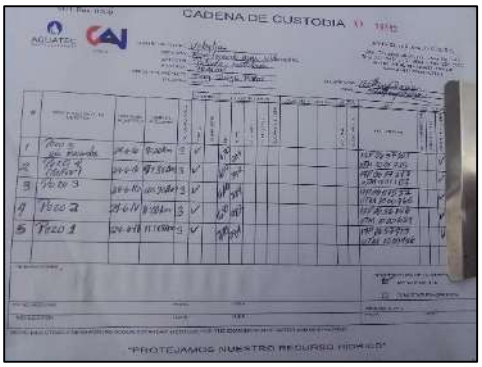


- Una vez completado el proceso de llenado de botellas de muestreo, con el agua que aún queda en la jarra se procede a la determinación de los parámetros insitu: pH y temperatura. Este proceso sí se realiza removiendo continuamente el agua de la jarra aunque no se toma la precaución siempre de cerrar el cooler con las muestras dentro mientras se miden estos parámetros.





- Con la medición in situ se termina el muestreo del pozo. El personal de Urbalia cierra con llave la tapa del pozo mientras el personal de Aquatec anota en la hoja de la cadena de custodia los datos relacionados con el pozo muestreado.



- Una vez terminado el muestreo se lleva todo el material a la parte trasera de la camioneta donde se hace el traspaso de los recipientes del cooler pequeño al cooler grande.

Aspectos importantes a tener en cuenta:

- En el primer muestreo el cooler pequeño no tenía hielo y el grande tan solo una bolsa pequeña. Desde Ineco se les comenta que la temperatura de la muestra para una correcta conservación debe ser menor de 4ºC. Por esta razón después del pozo la camioneta se dirige nuevamente a las oficinas de Urbalia y ambos cooler se llenan hasta arriba de hielo.
- Ni antes ni después de cada monitoreo se procede a lavar y/o desinfectar el material de muestreo (jarra, pértiga sludge judge ni sensor del medidor in situ).

5.-ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DEL PROCEDIMIENTO ANALÍTICO DE AQUATEC PARA EL MUESTREO DE AGUAS CON CÓDIGO AQT-DOC-PA-01

La persona asignada para la toma de muestras por parte de Aquatec permitió a INECO fotocopiar el procedimiento de muestreo de aguas AQT-DOC-PA-01 así como el procedimiento analítico de medición de pH en agua AQT-DOC-PA-06 y temperatura en agua AQT-DOC-PA-24.

El propósito del procedimiento establecido es indicar las guías adecuadas para la recolección de muestras de agua que permitan garantizar la integridad y representatividad antes de ser analizadas. Con respecto a este procedimiento se enumeran a continuación los puntos del procedimiento que no se han cumplido en la toma de muestras de este primer semestre 2016:

- Incumplimiento del punto 1.6.4. debido a que no ha habido especial cuidado para evitar poner las hieleras al sol mientras se desarrolla el muestreo.
- Incumplimientos del punto “1.10.5 Toma de muestras de aguas subterráneas (muestreo de pozos de observación o monitoreo)”:

    - No se describe la condición del pozo
    - No se especifica la condición en la que se encuentra la tapa del brocal
    - No se especifica si el pozo parece seguro contra gente o contaminación
    - No se suele realizar la medición del nivel del agua. En este monitoreo por petición de INECO sí se ha hecho, pero no es lo habitual
    - Idem apartado profundidad del pozo
    - Según procedimiento se debería realizar el purgado de la totalidad de la lámina de agua un mínimo de 3 veces utilizando para ello una bomba de drenado. En el monitoreo referente a este estudio del primer semestre 2016 se han hecho dos purgados y no sobre el totalidad de la lámina de agua.
    - No se ha cumplido el apartado que especifica que “se da un tiempo de recuperación del pozo”. La recolección de muestras fue inmediatamente posterior al segundo purgado.
    - Según procedimiento primero deben determinarse los parámetros in situ y luego el llenado de botellas. El procedimiento en campo fue a la inversa
    - El llenado de botellas de muestreo no se realizó a una tasa lenta
    - En un principio las muestras no se estaban almacenando en una hielera correctamente refrigerada. INECO lo comentó después del monitoreo del primer pozo y en los siguientes monitoreos se rellenaron los cooler con suficiente hielo.
    - No se introdujo una botella con agua en la hielera para verificar que la temperatura de las muestras cuando lleguen al laboratorio sea la adecuada.

- Incumplimiento del Anexo 3 referente a las etiquetas de contenedores para la recolección de muestras. Este punto no se cumple ya que solamente se identifican los contenedores de muestras con el número que identifica el pozo escrito en las tapas con rotulador o marcador

indeleble. Esta identificación solo en la tapa puede dar origen a confusión de envases a la hora de analizar la muestra en el laboratorio.

- Incumplimientos del Anexo 2 referente a la preservación de las muestras a 4ºC.

6.-ANÁLISIS DEL PROCEDIMIENTO DE AQUATEC

Además del correcto cumplimiento del procedimiento interno de Aquatec para el muestreo de aguas recogido con el documento con código AQT-DOC-PA-01, se señalan a continuación una serie de recomendaciones generales en el procedimiento de toma de muestras subterráneas, conservación y almacenamiento:

- Todo el instrumental deberá ser lavado con agua destilada o desionizada tras su uso en cada sitio para evitar la contaminación cruzada
- Debido a la alta temperatura exterior, hay que tener un especial cuidado con no dejar las neveras al sol y asegurarse que las muestras están preservadas a una temperatura <= 4ºC. Se puede utilizar un termómetro para comprobar este dato.
- Se recomienda llenar los envases hasta el cuello.
- Si los reactivos utilizados para preservar las muestras colectadas son preparadas previamente en el laboratorio, estos envases deben mantenerse en neveras refrigeradas para evitar alteraciones en la muestra.
- Debe asegurarse la inviolabilidad de la muestra desde el momento de la toma hasta su análisis en el laboratorio.
- En el caso de analizar metales disueltos, la muestra debe filtrarse después de la recolección tan pronto como resulte posible.
- La conductividad es preferible medirse in situ.
- Muestras duplicadas (dos muestras tomadas al mismo tiempo y de un mismo lugar): estas muestras se usan para verificar la precisión de la colecta de campo o el análisis de laboratorio. Se deben colectar las duplicadas en una cantidad de una en cada diez o 10% al día, la cantidad que sea más grande.

7.- FICHAS DE LOS POZOS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Fecha de los muestreo	29 de junio de 2016
Sensación térmica	Día soleado. Aproximadamente 28 ºC

NÚMERO DE POZO	**POZO 5**
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	**Vía Mocambo**

COORDENADA UTM X	657501
COORDENADA UTM Y	1001725
HORA DEL FIN DEL MUESTREO	9:20 AM
SEGURIDAD INSTALACIÓN DEL PIEZÓMETRO	Instalación vallada sin puerta
CIERRE DEL PIEZÓMETRO	Doble tapa. Ambas bien cerradas
EXTRACCIÓN DEL AGUA CONTENIDA EN EL PIEZÓMETRO	Se hacen dos vaciados del sludge judge. Llenando de agua el medidor hasta el primer tramo de tubo (1,5 metros lineales)
NIVEL FREÁTICO	No se midió
PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	3 metros
APARIENCIA DE LA MUESTRA	Ligeramente turbia
CANTIDAD EXTRAIDA	1.5 litros
MEDICIONES DE CAMPO IN SITU	
TEMPERATURA	28.6
PH	6.7
COMENTARIOS	
El pozo se seca rápido. En verano no tiene agua	

Serie fotográfica Pozo 5 – Vía Mocambo


Apertura pozo. Doble cierre


Detalle de tapa interior


Proceso vaciado piezómetro


Llenado de recipiente ámbar para análisis Hidrocarburos


Medición in situ de pH y conductividad


Muestras en cooler pequeño sin refrigerar

NÚMERO DE POZO	**POZO 4**
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	**Taller**

COORDENADA UTM X	657293
COORDENADA UTM Y	1001107
HORA DEL FIN DEL MUESTREO	9:35 AM
SEGURIDAD INSTALACIÓN DEL PIEZÓMETRO	Instalación vallada sin puerta
CIERRE DEL PIEZÓMETRO	Doble tapa. Ambas bien cerradas
EXTRACCIÓN DEL AGUA CONTENIDA EN EL PIEZÓMETRO	Se hacen dos vaciados del sludge judge, llenando de agua el medidor aproximadamente hasta el primer tramo de tubo (1,5 metros lineales)
NIVEL FREÁTICO	Aprox. 4 metros
PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	Aprox. 4,5 metros
APARIENCIA DE LA MUESTRA	Turbia
CANTIDAD EXTRAIDA	2 litros
MEDICIONES DE CAMPO IN SITU	
TEMPERATURA	30.2
PH	6.47
COMENTARIOS	
A partir de este segundo pozo y por comentario de INECO, las muestras tomadas se almacenan en un cooler pequeño lleno de hielo para luego cambiarlo al cooler grande de la camioneta.	

Serie fotográfica Pozo 4 – Taller



Momento antes de proceder a la apertura del doble cierre del piezómetro



Comienzo de la extracción del agua contenida en el piezómetro



Llenado de la jarra hasta completar 2 litros de muestra



Llenado de recipiente plástico para análisis fisicoquímico



Identificación de las muestras. Sólo se identifica con un número en la tapa



Cierre del piezómetro

NÚMERO DE POZO	**POZO 6**
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	**Detrás de la etapa III. Cerca de quebrada**

COORDENADA UTM X	657992
COORDENADA UTM Y	1001739
HORA DEL FIN DEL MUESTREO	
SEGURIDAD INSTALACIÓN DEL PIEZÓMETRO	Ninguna
CIERRE DEL PIEZÓMETRO	No hay tapa
EXTRACCIÓN DEL AGUA CONTENIDA EN EL PIEZÓMETRO	
NIVEL FREÁTICO	
PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	
APARIENCIA DE LA MUESTRA	
CANTIDAD EXTRAIDA	
MEDICIONES DE CAMPO IN SITU	
TEMPERATURA	
PH	
COMENTARIOS	
Piezómetro cegado con tierra compactada y piedras. No se puede muestrear	

Serie fotográfica Pozo 6 – Detrás de la Etapa III



Localización del piezómetro



Piezómetro cegado con tierra y piedras

NÚMERO DE POZO	**POZO 3**
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	**Cantera**

COORDENADA UTM X	657537
COORDENADA UTM Y	1000765
HORA DEL FIN DEL MUESTREO	10:30 AM (hora tomada al principio del muestreo y no al final)
SEGURIDAD INSTALACIÓN DEL PIEZÓMETRO	Instalación vallada sin puerta
CIERRE DEL PIEZÓMETRO	Doble tapa
EXTRACCIÓN DEL AGUA CONTENIDA EN EL PIEZÓMETRO	Se hacen dos vaciados del sludge judge, llenado de agua el medidor aproximadamente hasta el primer tramo de tubo (1,5 metros lineales)
NIVEL FREÁTICO	Aproximadamente 3 metros
PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	5 metros
APARIENCIA DE LA MUESTRA	Muy clara en las dos primeras extracciones en las que el agua se desecha. El agua que luego se utiliza para rellenar la jarra y realizar los muestreos tiene mucho lodo. Muy turbia.
CANTIDAD EXTRAIDA	1.5 litros extraídos con dificultad
MEDICIONES DE CAMPO IN SITU	
TEMPERATURA	30.4
PH	6.66
COMENTARIOS	
Hay que pedir permiso para entrar en el área de la cantera donde se encuentra la muestra por ser un terreno privado. El acceso hasta el piezómetro es muy complicado por no está limpio. El suelo es fangoso y hay vegetación alta.	

Serie fotográfica Pozo 3 – Cantera


Terreno fangoso


Vegetación alta. Difícil acceso


Fango en el espacio del tubo exterior


Extracción del agua del interior del piezómetro. Muy limpia


Llenado de recipiente ámbar para análisis Hidrocarburos. Agua turbia


Cierre del piezómetro

NÚMERO DE POZO	**POZO 2**
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	**Frente llantas**

COORDENADA UTM X	657846
COORDENADA UTM Y	1000629
HORA DEL FIN DEL MUESTREO	11:00 AM
SEGURIDAD INSTALACIÓN DEL PIEZÓMETRO	Instalación vallada sin puerta
CIERRE DEL PIEZÓMETRO	Solo la tapa exterior. Falta la tapa interior
EXTRACCIÓN DEL AGUA CONTENIDA EN EL PIEZÓMETRO	Se hacen dos vaciados del sludge judge. Primer clareo completando un poco menos de 1 metro lineal de agua. Segundo clareo 30 cm de llenado
NIVEL FREÁTICO	Aproximadamente 3 metros
PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	5,5 metros aproximadamente
APARIENCIA DE LA MUESTRA	Agua turbia
CANTIDAD EXTRAIDA	2.5 litros
MEDICIONES DE CAMPO IN SITU	
TEMPERATURA	29.7
PH	6.9
COMENTARIOS	
El acceso a la zona donde se encuentra el piezómetro es a través de un vallado con una puerta con candado. No tienen la llave del candado de manera que hay que acceder a la zona por el espacio entre la valla y la puerta. El muestreador se tapona con piedras y lodo. Se desatasca con la mano. El pozo es de los más antiguos. Parece que se construyó al comienzo de los trabajos en RSCP	

Serie fotográfica Pozo 2 – Frente llantas



Acceso al área de localización del piezómetro



Introducción del sludge judge



Limpieza de piedras y lodo de la base del muestreador



Llenado de agua del piezómetro en la jarra tomamuestras



Llenado de la botella para el análisis fisicoquímico



Almacenamiento en cooles pequeño

NÚMERO DE POZO	**POZO 1**
LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	**Galera**

COORDENADA UTM X	657913
COORDENADA UTM Y	1000456
HORA DEL FIN DEL MUESTREO	11:15 AM
SEGURIDAD INSTALACIÓN DEL PIEZÓMETRO	Instalación vallada con puerta abierta
CIERRE DEL PIEZÓMETRO	Doble tapa
EXTRACCIÓN DEL AGUA CONTENIDA EN EL PIEZÓMETRO	Se hacen dos vaciados del sludge judge. Cada clareo completando unos 2 metros lineales de agua.
NIVEL FREÁTICO	Aproximadamente 0.75 metros
PROFUNDIDAD DEL MUESTREO	4,5 metros aproximadamente
APARIENCIA DE LA MUESTRA	Agua clara
CANTIDAD EXTRAIDA	2.5 litros
MEDICIONES DE CAMPO IN SITU	
TEMPERATURA	29.4
PH	7.7
COMENTARIOS	

Serie fotográfica Pozo 1 – Galera


Apertura de la doble tapa del piezómetro


Vaciado del agua del piezómetro (clareo)


Llenado de jarra tomamuestras


2.5 litros de agua para llenado de envases. Muy limpia


Llenado de recipiente ámbar para análisis de metales


Hoja de cadena de custodia completa con los datos de los 5 piezómetros muestreados

8.- CONCLUSIONES

- El procedimiento de toma de muestras de Aquatec debería ser complementado y revisado acorde a las referencias internacionales marcadas en Standard Methods for de Examination of Water and Wastewater.

- Además de complementar y revisar el procedimiento de toma de muestras de Aquatec, su ejecución en campo tampoco se ajusta a su propio procedimiento.

9. - REFERENCIAS

- Standard Methods for de Examination of Water and Wastewater. 1060 Collection and Preservation of Samples

- ASTM Standard guide for sampling groundwater monitoring wells, standard practice for estimation of holding time for water samples containing organic and inorganic contituents and standard practice for descontamination os field equipment used at nonradioactive waste site.

- Barcelona, M., Gibb, J., Helfrinch, J., and Garske, E., 1985. Practical guide for groundwater sampling. Illinois state water survey, campaign Illinois, ISWS contract report.

- Hem, JD 1985 Study and interpretation of the chemical characteristics of natural waters. United States Geological Survey.

- ITGE (Instituto Tecnológico Geominero de España), UPC (Universidad Politécnica de Cataluña), CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, medioambientales y tecnológicas) y CGS (Compañía General de Sondeos), 1998 Guía operativa para la recogida, almacenamiento y transporte de muestras de aguas subterráneas destinadas al análisis químico.

- Karklins, S:, 1996. Groundwater sampling desk reference. Wisconsin Departmen of Natural Resources. Bureu of Drinking Water and Groundwater.

- Yeskis, D. And Zavala, B., 2002. Ground-water sampling guidelines for superfund and rcra project managers. Ground Water Forum Issue Paper. U. S. Environmental Protection Agency.

ANEXO 1.

Hoja de cadena de custodia

AQT-FPA-01-01
VO1-Rev. 0509

CADENA DE CUSTODIA Nº 16892

AQUATEC Testing Laboratories

LE No. 018

AQUATEC LAB. ANALÍTICOS, S.A.
Ave. Principal de Chanis, Local No. 145
Tels: 221-1481 / 221-4094 • Fax: 224-8087
e-mail: Info@aquateclabs.com.pa
www.aquateclabs.com.pa

NOMBRE DEL CLIENTE: Urbalia
PROYECTO: Monitoreo de agua subterranea
DIRECCIÓN: Patacon - Vertedero
PROVINCIA: Panamá
GERENTE DE PROYECTO: Ing Diego Rivas
TELEFONO:

MUESTREADOR: Arturo Barria
FIRMA:

#	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	FECHA DEL MUESTREO	HORA DE MUESTREO	No. DE ENVASES	MUESTREO: SIMPLE	MUESTREO: COMPUESTO	DATOS DE CAMPO: PH	DATOS DE CAMPO: T (°C)	DATOS DE CAMPO: O. D (MG/L)	DATOS DE CAMPO: TURB. (NTU)	DATOS DE CAMPO: CLORO RESIDUAL (MG/L)	ANALISIS A REALIZAR			CUERPO RECEPTOR: NATURAL	CUERPO RECEPTOR: ALCANTARILLA	GPS: COORDENADAS	TIPO DE MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL	AGUA RESIDUAL	AGUA SUBTERRANEA	AGUA SALADA	SUELO
1	Pozo 5 (no accesible)	29-6-16	9:20Am	3	✓		6.90	29.6									17P 0657501 UTM 1001725			✓		
2	Pozo 4 (Taller)	29-6-16	9:35Am	3	✓		6.93	29.2									17P 0657293 UTM 1001107			✓		
3	Pozo 3	29-6-16	10:30Am	3	✓		6.99	30.1									17P 0657537 UTM 1000765			✓		
4	Pozo 2	29-6-16	11:00Am	3	✓		6.90	29.7									17P 0657746 UTM 1000629			✓		
5	Pozo 1	29-6-16	11:15Am	3	✓		7.00	30.1									17P 0657713 UTM 1000456			✓		

OBSERVACIONES: día soleado
Pozo 6 no disponible

TEMPERATURA DE LA MUESTRA
☑ MENOR DE 4 °C
☐ TEMPERATURA AMBIENTE

ENTREGADO POR: FECHA: HORA:
RECIBIDO POR: FECHA: HORA:
FIRMA DEL CLIENTE:
FECHA: 29-6-16 HORA: 11:32 Am.

NOTA: MUESTRAS PRESERVADAS SEGUN ESTANDAR METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER

"PROTEJAMOS NUESTRO RECURSO HÍDRICO"

ANEXO 2

Procedimiento de muestreo de aguas editado e impreso por Aquatec en el año 2008. Código del procedimiento: AQT-DOC-PA-01

AQUATEC
Testing Laboratories

PROCEDIMIENTO ANALÍTICO

9 de octubre de 2008

CÓDIGO:

AQT-DOC-PA-01

Versión 03

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO DE AGUAS

☒ Copia controlada 2

Utilizada por: Personal del Laboratorio

Control de revisiones:

Nº	Comentarios	Preparado por / fecha	Aprobado por / fecha
01	Se incluye el punto 1.6.6 y 1.10.3.6	Irene Caballero / 30-jul-08	José Espino / 11-ago-08
02	Se elimina del punto 1.8.3.1. la frase "y tape". El punto 1.8.3.5. impermeable para lluvia y el 1.8.3.2 calculadora son eliminados. En el 1.8.4.1 se quita la palabra selladas después de hielera y en el 1.8.4.8 se elimina "de nitral o" después de guantes. El punto 1.8.4.5. se considera como opcional. En el punto 1.8.5.1. se elimina "descontaminados de nitral de" después de la palabra desechables y	Daniel Castillero / 15-sep-08	José Espino / 18-sep-08

Elaborado por:	Aprobado por:	Fecha de aprobado:	Rige a partir de:
Lic. Daniel Castillero	Ing. José Espino	16 de junio de 2008	16 de junio de 2008
Nombre Completo	Nombre Completo		

Editado e impreso por:
Aquatec Laboratorios Analíticos – 2008
Derechos Reservados
La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.

	en el 1.8.5.2. "Whirl-pak esterilizadas (coliformes fecales y E. Coli) o contenedores estériles". Se eliminan los puntos 1.10.3.1. Materiales de muestreo para agua potable: un contenedor plástico de 1 L para los análisis físico químicos, un contenedor de vidrio ámbar de 250 mL para análisis de metales pesados y dureza (HNO3 como preservante), un contenedor para análisis microbiológicos de 100 mL (estéril y con tiosulfato de sodio si la muestra a colectar tuviese cloro), un contenedor de 100 mL para análisis de cianuro (hidróxido de sodio como preservante) y un contenedor de 100 mL (ácido sulfúrico como preservante) para análisis de amonio. 1.10.3.2. Materiales de muestreo para aguas residuales: un contenedor de plástico de 1 L para sólidos sedimentables, suspendidos y totales, un contenedor plástico ámbar de 1 L para DBO y DQO, un contenedor de vidrio de 1L para grasas y aceites (HCl como preservante). 1.10.5.6. (sonda eléctrica). Las sondas eléctricas indican el contacto con el agua mediante una luz, medidor, o zumbador. Después del primer contacto con agua, levante suavemente y baje la sonda hasta que se active la luz, medidor o zumbador. Anote la distancia al punto de medida. Se incluye el punto 1.10.5.7. Se eliminan los puntos 1.10.6 Muestreos de pozos de producción, 1.10.5.7. Muestreo de pozos domésticos y 1.10.8 Muestreo de aguas domésticas.		
03	En el punto 1.10.4.8 se eliminó "(1L HPDE)" y "no enjuague el recipiente con la muestra ya que algunos contaminantes se adhieren al recipiente y se concentran en cada enjuague". Se modificaron los puntos 1.10.4.13, 1.10.5.14, 1.10.6.10 y 1.10.7.5 para incluir "introduzca una botella con agua en la hielera para verificar que la temperatura de la(s) muestra(s) cuando llega al laboratorio sea la apropiada". En el punto 1.10.6.4 se cambio la palabra "contenedor" por "envase adecuado (colector) de vidrio o plástico de alta densidad". Al final se incluyó "Aquellos contenedores que no estén preservados químicamente pueden llenarse directamente con la descarga a recolectar". En el punto 1.10.7.1 se eliminó del final del párrafo "y con base a las características y caudales de las descargas". En el punto 1.10.7.2 se eliminó "no utilizar o" que estaba antes de inocular.	Daniel Castillero / 09-oct-08	José Espino / 09-oct-08

Derechos Reservados
La copia impresa de este documento se convierte en una versión

Nota:

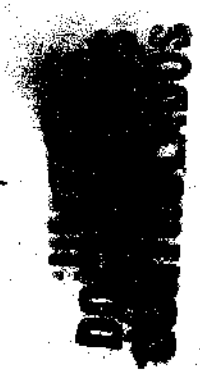
Derechos Reservados

Contenido

Contenido 4
1. Procedimiento de muestreo de aguas 5
1.1. Objetivo 5
1.2. Alcance 5
1.3. Referencia 5
1.4. Abreviaturas 5
1.5. Definiciones 5
1.6. Interferencias 7
1.7. Reactivos 8
1.8. Materiales y equipo de muestreo 8
1.9. Riesgos y precauciones 9
1.10. Procedimiento – Plan de muestreo 9
1.11. Cadena de custodia 16
1.12. Formularios, registros e informes 16
1.13. Anexos 16

Derechos Reservados

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.



1. Procedimiento de muestreo de aguas

1.1. Objetivo

El propósito de este procedimiento es indicar las guías adecuadas para la recolección de muestras de agua, que permitan garantizar la integridad y representatividad de las mismas antes de ser analizadas.

1.2. Alcance

Este procedimiento aplica a la recolección, preservación y transporte de muestras de agua superficial, de consumo humano subterráneas o superficiales y residuales.

1.3. Referencia

1.3.1. Manual de la Calidad
1.3.2. Norma DGNTI COPANIT-ISO/IEC 17025:2006.
1.3.3. Standard Methods for the examination of Water and Wastewater. 21th Edition, APHA-AWWA-WEF, 1015 Fifteenth Street NW. 2005. Section 1060. Washington DC. USA. 2005.
1.3.4. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000.
1.3.5. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000.
1.3.6. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 21-393-99.
1.3.7. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 22-394-99.
1.3.8. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 23-395-99.

1.4. Abreviaturas

1.4.1. GPS -- Sistema de Posicionamiento Global (por sus siglas en inglés).
1.4.2. HPDE – Polietileno de Alta Densidad (por sus siglas en inglés).
1.4.3. QA/QC -- Seguridad de Calidad/Control de Calidad (por sus siglas en inglés).
1.4.4. UV – Ultra Violeta
1.4.5. VOC -- Compuestos Orgánicos Volátiles (por sus siglas en inglés).

1.5. Definiciones

1.5.1. Agua potable: toda agua empleada para la ingesta humana, no causa daño a la salud y cumple con las disposiciones de valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos.
1.5.2. Agua de consumo humano: es toda aquella agua que es utilizada para la ingesta por parte del ser humano, sin un conocimiento previo de sus calidades físicas y microbiológicas o bien que de ser conocidas dichas calidades cumpla con los estándares mínimos requeridos. Su origen puede ser superficial o subterráneo.

1.5.3. Aguas residuales: agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes.

1.5.4. Altitud: La distancia vertical desde el Dato de Referencia Nacional para Altitud a la superficie de la tierra u otro punto de medida en metros (o pies). Si el punto de medida queda arriba del Dato de Referencia Nacional para Altitud, un símbolo de í+í tiene que preceder el valor reportado de altitud. Si el punto de medida queda abajo el Dato de Referencia Nacional para Altitud, un símbolo de í-í (menos) tiene que preceder el valor reportado de altitud.

1.5.5. Cadena de custodia: Debido a que una muestra es evidencia física, se usan los procedimientos de formato de custodia para mantener y documentar la posesión de la muestra desde la hora en que es recolectada hasta su llegada al laboratorio. Si una muestra está en "custodia", esto quiere decir que el muestreador tiene posesión física de una muestra, la tiene en vista, o la ha sellado para prevenir la falsificación.

1.5.6. Componente o parámetro medido: Se refiere a una medida de un componente físico, químico o biológico referido como un componente o parámetro.

1.5.7. Descarga continua: Vertimiento de efluentes líquidos, sin interrupción de flujo.

1.5.8. Descarga directa a cuerpos de agua: Vertimiento de efluentes líquidos sin ningún tipo de tratamiento previo, fluyendo directamente al cuerpo receptor.

1.5.9. Descarga discontinua: Vertimiento de efluentes líquidos, con interrupción de flujo.

1.5.10. Descarga esporádica: Vertimientos de efluentes líquidos, de difícil control.

1.5.11. Descarga heterogénea: Vertimiento de dos o más tipos de efluentes líquidos.

1.5.12. Descarga homogénea: Vertimiento de efluentes líquidos de composición relativamente constante.

1.5.13. Identificación de la muestra: Un número único para cada muestra que ingresa al laboratorio, y que indique la fecha de colecta, el origen de la muestra (agua potable, residual o superficial) y la hora en que la muestra fue colectada.

1.5.14. Latitud: Una representación de coordenadas que indica una ubicación en la superficie de la tierra usando el ecuador de la tierra como el origen latitudinal, reportada en grados, minutos, segundos y fracciones de segundo en un formato decimal (si una fracción de segundo está disponible). Un símbolo de í+í



(más) representa las latitudes al norte del ecuador. Un símbolo de í-í (menos) representa latitudes al sur del ecuador.

1.5.15. Longitud: Una representación de coordenadas que indica una ubicación en la superficie de la tierra usando el meridiano primario (Greenwich, Inglaterra) como el origen longitudinal, reportada en grados, minutos, segundos y fracciones de segundos (si una fracción está disponible). Un símbolo de + (más) representa un longitud al este del meridiano primario.

1.5.16. Monitoreo: Observación, muestreo y análisis de rutina de sitios o parámetros designados con el objeto de determinar la eficiencia de sistemas de tratamiento o el cumplimiento de estándares o requisitos.

1.5.17. Muestra compuesta: Combinación de muestras individuales de agua potable, agua superficial o agua residual tomadas a intervalos predeterminados a fin de minimizar los efectos de variabilidad de la muestra individual.

1.5.18. Muestra simple: Es una muestra recogida en un tiempo y lugar específicos, y puede representar la composición de la fuente sólo en este tiempo y lugar. No obstante, pueden existir casos en los que la composición no cambie y en este caso una muestra simple tomada al azar es representativa.

1.5.19. Orden de trabajo para muestreo: Se define como el número de muestras que serán colectadas, su matriz de origen (ej: agua potable o agua residual), el tipo de ensayos a ser realizados y la forma en que serán colectadas las muestras (simples o compuestas).

1.5.20. Pozos de producción: son pozos de abastecimiento al público, irrigación, ganado o industria que ya están equipados con aparatos de bombeo. A diferencia de los pozos abiertos de observación, los cuales permiten acceso fácil al agua para medidas in situ, los pozos de producción tienen bombas, cables y tubería instalados que podrían dificultar el uso de las cintas de sondeo o las sondas para medir la profundidad del agua o su calidad.

1.6. Interferencias

1.6.1. Un factor que puede alterar la calidad de los resultados es la presencia de materia orgánica y turbidez en la muestra a la hora de ser recolectada.

1.6.2. Asegurarse que las muestras una vez recolectadas y previo a su envío al laboratorio estén almacenadas en contenedores que puedan mantener una temperatura mínima y adecuada, principalmente en el caso de las que lleven análisis microbiológicos.

Derechos Reservados

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.

DOCUMENTO CONTROLADO

1.6.3. Asegurarse de un buen embalaje de los contenedores que llevan la muestra, con el objetivo de evitar que se abran o se quiebren previo a su arribo al laboratorio.

1.6.4. Llevar a cabo el muestreo bajo condiciones climáticas apropiadas, ya que un exceso de lluvia puede cambiar la constitución de la muestra a ser colectada. No exponga las hieleras al sol mientras se desarrolla el muestreo.

1.6.5. Llevar a cabo el muestreo con personal que conozca la zona o punto de muestreo con el objetivo de optimizar y ser más eficientes durante el trabajo de campo.

1.6.6. Cuando las condiciones mínimas requeridas para hacer el muestreo no son las apropiadas, el mismo debe ser suspendido hasta que las condiciones sean las adecuadas para asegurar la representatividad e integridad de la muestra.

1.7. Reactivos

1.7.1. Ácido clorhídrico
1.7.2. Ácido nítrico
1.7.3. Ácido sulfúrico
1.7.4. Hidróxido de sodio
1.7.5. Tiosulfato de Sodio
1.7.6. Todos los anteriores son reactivos, utilizados para preservar las muestras colectadas y son preparados por personal del laboratorio antes del muestreo, no se manipulan estas sustancias en campo.

1.8. Materiales y equipo de muestreo

1.8.1. Equipo básico

1.8.1.1. Libreta de campo
1.8.1.2. Plumas, marcadores con tinta indeleble y lápices
1.8.1.3. Masking tape
1.8.1.4. Formularios de cadena de custodia
1.8.1.5. Radios comunicadores o teléfono celular
1.8.1.6. Casco liviano
1.8.1.7. Botas de seguridad
1.8.1.8. Chalecos reflectores (industrias)

1.8.2. Localización física

1.8.2.1. Cámara
1.8.2.2. Mapa topográfico (opcional)
1.8.2.3. Fotografías aéreas (opcional)
1.8.2.4. Sistema de posicionamiento global (opcional)

1.8.3. Medición de Parámetros de Campo

1.8.3.1. Cronómetro

1.8.4. Muestreo

1.8.4.1. Hieleras y envases de muestreo
1.8.4.2. Bolsas de hielo

Derechos Reservados

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.

DOCUMENTO CONTROLADO

1.8.4.3. Termómetro de temperatura máxima y mínima sin mercurio
1.8.4.4. pHmetro de campo
1.8.4.5. Prueba de cloro residual (0,1 a 3,5 mg/L) **Opcional**
1.8.4.6. Frascos de vidrio (ámbar y transparente)
1.8.4.7. Botellas de plástico con tapa de rosca
1.8.4.8. Guantes de látex

1.8.5. Equipo para Microbiologías
1.8.5.1. Guantes desechables de látex
1.8.5.2. Bolsas de Ziploc con cierre de zíper
1.8.5.3. Alcohol para desinfección del punto de muestreo
1.8.5.4. Encendedor (flameado)
1.8.5.5. Contenedores con tiosulfato de sodio
1.8.5.6. Agua desionizada o esterilizada

1.9. Riesgos y precauciones

1.9.1. Utilizar los contenedores adecuados en función a los análisis a ser realizados en la muestra recolectada (Ver anexo 2).

1.9.2. Utilizar en todo momento guantes de látex, para evitar cualquier clase de contaminación de la muestra por la manipulación de la misma a la hora de ser recolectada.

1.9.3. Seleccionar cuidadosamente el punto de muestreo, con el objetivo de no errar con respecto a la representatividad de la muestra recolectada.

1.9.4. Otro de los riesgos son los cambios físicos y químicos sufridos por el almacenamiento y la aeración después de recolectada la muestra y su transporte hasta el laboratorio.

1.9.5. Determinar la técnica correcta de muestreo de acuerdo a la fuente que va a ser analizada, para obtener muestras representativas.

1.9.6. Asegurarse que los contenedores estén libres de cualquier contaminación y en el caso de los que tienen preservantes, asegurarse que sea el volumen y preservante adecuado en función de los análisis a ser realizados a la muestra recolectada (Ver anexo 2).

1.9.7. Recolectar las muestras con el equipo de seguridad adecuado para evitar la contaminación tanto de las muestras como del personal responsable de su recolecta.

1.10. Procedimiento – Plan de muestreo

1.10.1. Previo a llevarse a cabo el trabajo de campo se definirá en la orden de trabajo AQT-FPA-00C, lo cual será el plan de muestreo. El mismo consistirá en definir el número de muestras a ser colectadas, la matriz de origen, el tipo de análisis a realizar.

Derechos Reservados

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.

DOCU... CONT...

1.10.2. Paralelo a la información del plan de muestreo se definirá en la cadena de custodia(si aplica) la siguiente información:

1.10.2.1. Nombre del cliente donde se realiza el muestreo.

1.10.2.2. Hora de llegada.

1.10.2.3. Fecha del día del muestreo.

1.10.2.4. Condiciones climatológicas importantes, anteriores y actuales.

1.10.2.5. Análisis a realizar.

1.10.2.6. Número de muestras a ser colectadas de acuerdo a su origen (agua potable, agua residual y aguas superficiales).

1.10.2.7. Nombre de los acompañantes durante el trabajo de campo (si los hubiera).

1.10.2.8. Forma en que serán colectadas las muestras.

1.10.2.9. Observaciones varias: naturaleza de la muestra, adecuación del sitio, tipo de descarga, cuerpo receptor, tratamiento, otros.

1.10.2.10. Datos y medidas de campo: identificación de la muestra, hora de colecta de la muestra, pH, temperatura, cloro residual, altitud y coordenadas geográficas.

1.10.3. Preparación de los materiales de muestreo

1.10.3.1. Aparte de los materiales descritos en el punto 1.8.4 se debe contar con los envases y preservantes adecuados, los cuales dependen de los parámetros que se van a analizar. Ya sean parámetros de un CIIU ó parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos. Ver anexo 2.

1.10.3.2. Para análisis de manera individual y volúmenes de muestra también ver Anexo 2.

1.10.3.3. Todos los kits de muestreo indistintamente la matriz a ser muestreada salen listos con sus respectivos preservantes y etiquetas del laboratorio al campo, donde estas últimas son completadas con la información específica de la muestra colectada.

1.10.3.4. Deberá en toda ocasión llevarse equipo de reemplazo en caso de que alguna botella se quebrara en el transporte al campo.

1.10.3.5. Cuando el cliente requiera desviaciones, adiciones o exclusiones del procedimiento de muestreo documentado, éstas se registran en detalle junto con los datos del muestreo correspondiente y se incluye en todos los documentos que contengan los

DOCUMENTO CONTROLADO

resultados de los ensayos. Estas desviaciones son comunicadas al personal concerniente.

1.10.4. **Muestreo de aguas superficiales (ríos, lagos y quebradas)**

1.10.4.1. Tenga cuidado con inundaciones repentinas. Si un evento de inundación es probable y así se tienen que obtener las muestras, por su seguridad vaya siempre en equipos de dos personas. Busque una ruta fácil de escape.

1.10.4.2. De ser posible ubique un canal o una locación uniforme para muestrear.

1.10.4.3. A menos que se especifique en el plan de muestreo, evite localizaciones al lado de confluencias o fuentes "punto" de contaminación.

1.10.4.4. Use puentes o botes para ríos y lagos profundos en donde el andar en el agua es peligroso o no práctico.

1.10.4.5. No colecte muestras a lo largo de las orillas puesto que ellas pueden no ser representativas de todo el cuerpo de agua. Para ello debe utilizar una varilla extensible.

1.10.4.6. Póngase guantes apropiados cuando se recolecta la muestra.

1.10.4.7. Mida y anote los siguientes parámetros en la corriente del río o dentro del lago:

1.10.4.7.1. Temperatura
1.10.4.7.2. Conductividad eléctrica (opcional)
1.10.4.7.3. pH (opcional)
1.10.4.7.4. Oxígeno disuelto (opcional)

Nota: Hacer estas mediciones en una sección del flujo del río no perturbada. De no ser posible la medición de manera directa en el cuerpo de agua, coloque parte de la muestra en un recipiente de vidrio (beaker y determine los parámetros a ser cuantificados en campo.

1.10.4.8. Amarre o asegure el contenedor para el muestreo (1L HPDE) a la varilla extensible y sumérjalo en la corriente de agua, llénelo con la muestra.

1.10.4.9. Llene el contenedor para muestreo.

1.10.4.10. Con el agua del contenedor para muestreo, llene las botellas específicas para los análisis a ser realizados.

1.10.4.11. El contenedor se llena en el efluente, cuantas veces sea necesario, para alcanzar el volumen de muestra requerido para los análisis a ser realizados.

Derechos Reservados

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.

DOCU... CONT...

Ejemplo: De ser realizado un análisis para metales pesados será necesario, transvasar el agua del contenedor que fue llenado en el efluente a un contenedor de vidrio o plástico previamente preservado con ácido nítrico.

1.10.4.12. Llene las botellas de muestreo a una tasa lenta, con los preservantes según el programa y los requisitos del laboratorio (Anexo 2).

1.10.4.13. Almacene las muestras colectadas en una hielera y colocar el hielo necesario para mantener una temperatura apropiada para la preservación para su envío al laboratorio e introduzca una botella con agua en la hielera para verificar que la temperatura de la(s) muestra(s) cuando llega al laboratorio sea la apropiada.

1.10.5. **Toma de muestras de aguas subterráneas (muestreo de pozos de observación o monitoreo)**

1.10.5.1. Primero, describa la condición del pozo.

1.10.5.2. ¿Está la tapa del brocal rota o torcida, agrietada o dañada en alguna parte?

1.10.5.3. ¿El pozo parece ser seguro contra gente o contaminación?

1.10.5.4. Hay estructuras cercanas de las cuales se puede medir la ubicación del pozo. En caso afirmativo, haga un bosquejo de planta mostrando las distancias desde el pozo hasta estas estructuras con una precisión de un metro (o pie).

1.10.5.5. Luego, abra el pozo con la llave o destornille la tapa del pozo.

1.10.5.6. Lleve a cabo la medición del nivel del agua. Utilice el sludge judge para dicha medición. Anote la data de la profundidad obtenida.

1.10.5.7. Calculo de la profundidad exacta del pozo; Si usa una sonda eléctrica, asegúrese que esté apagada. Baje la cinta con peso o cable de sonda hasta el fondo del pozo. Siga bajando el cable hasta que se sienta liviano en las manos. Levante y baje la cinta o cable varias veces para asegurar que el peso o sonda no se haya atorado en el ademe o las uniones de la ranura. Después de que se convenza que la sonda ha llegado a la profundidad máxima, levántela lentamente hasta que vuelva a su peso. Anote el dato de la profundidad obtenido.

Derechos Reservados

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.



1.10.5.8. El cálculo de la columna de agua se realiza por la diferencia de la medición del nivel de agua y la profundidad del pozo.

1.10.5.9. Realice el purgado mínimo en tres ocasiones la totalidad de la lámina del agua mostrada por el pozo, utilizando para ello una bomba de drenado (definir especificaciones de uso de la bomba de acuerdo al equipo a ser utilizado).

1.10.5.10. Se da un tiempo de recuperación del pozo (dicho tiempo variará de acuerdo al tipo de pozo y las condiciones del manto acuífero que lo abastecen).

1.10.5.11. Recolecte las muestras con el equipo especial para esta clase de pozos.

1.10.5.12. Coloque parte de la muestra en un recipiente (beaker) y determine los siguientes parámetros:

1.10.5.12.1. Temperatura

1.10.5.12.2. Conductividad eléctrica, (opcional)

1.10.5.12.3. pH (opcional)

1.10.5.13. Llene las botellas de muestreo a una tasa lenta, con los preservantes según el programa y los requisitos del laboratorio (Anexo 2).

1.10.5.14. Almacene las muestras colectadas en una hielera para su envío al laboratorio e introduzca una botella con agua en la hielera para verificar que la temperatura de la(s) muestra(s) cuando llega al laboratorio sea la apropiada.

1.10.6. **Muestreo simple de aguas residuales**

1.10.6.1. El muestreo se realizará de manera puntual de acuerdo a lo que establezcan los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 35 y 39 2000 y con base a las características y caudales de las descargas.

1.10.6.2. Es importante definir cuáles de los parámetros analíticos analizados requieren de muestreos puntuales (ej: pH, grasas y aceites, sulfuros, temperatura, y residuos de cloro).

1.10.6.3. Las muestras puntuales puede ser tomadas manualmente o con el equipo de muestreo automático.

1.10.6.4. Para obtener una muestra puntual; prepare un envase adecuado (colector) de vidrio o plástico de alta densidad para colectar la muestra, defina el grupo de contenedores a ser utilizado para

Derechos Reservados

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.



almacenar la muestra, y prepare una varilla extensible de muestreo si fuera necesario. Los contenedores deben de estar limpios. Aquellos contenedores que no estén preservados químicamente pueden llenarse directamente con la descarga a recolectar.

1.10.6.5. El colector de muestra puntual es amarrado a la varilla extensible y sumergido en la corriente de agua.

1.10.6.6. El contenedor de muestras es enjuagado en 3 ocasiones con el efluente que va a ser muestreado. Esto se conoce como "inoculación." Este procedimiento no será aplicado en contenedores que tengan preservantes en su interior, para estos casos sólo bastará con el llenado del recipiente.

1.10.6.7. El contenedor es entonces llenado en el efluente, tal vez se necesiten varias muestras puntuales para llenar el contenedor completamente, es importante el recordar que para que una muestra sea considerada como puntual, debe de ser recolectada dentro de un límite de 15 minutos.

1.10.6.8. Coloque parte de la muestra en un recipiente (beaker) y determine los siguientes parámetros:

1.10.6.8.1. Temperatura

1.10.6.8.2. pH (opcional)

1.10.6.9. En caso de utilizar equipo automático se deben seguir las especificaciones de uso del mismo.

1.10.6.10. Almacene las muestras colectadas en una hielera para su envío al laboratorio e introduzca una botella con agua en la hielera para verificar que la temperatura de la(s) muestra(s) cuando llega al laboratorio sea la apropiada.

Nota 1: Las muestras de aguas residuales no deben ser mezcladas con muestras de agua potable o riego.

1.10.7. **Muestreo compuesto de aguas residuales**

1.10.7.1. La recolecta y frecuencia de una muestra compuesta se realiza de acuerdo a lo que establezcan los Reglamentos Técnicos DGNTI-COPANIT 35 y 39 2000.

Nota 1: Si el equipo de muestreo automático no esta disponible, entonces las muestras se pueden recolectar manualmente.

Derechos Reservados

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.

DOCU
CONT

Nota 2: Se deben definir los contenedores a ser utilizados, volumen de la muestra a ser colectada y frecuencia de muestreo (Ver sección 1.11.2).

NOTA 3: EN CUALQUIER METODO DE MUESTREO MANUAL, LA SIMPLE MANIPULACION DEBERÁ SER MÍNIMA PARA REDUCIR LA POSIBILIDAD DE CONTAMINACIÓN DE LA MUESTRA.

1.10.7.2. El procedimiento de colecta de las muestras será igual al de las muestras puntuales o simples. Únicamente se debe tener la precaución de no "inocular" contenedores que ya tienen preservantes en su interior.

1.10.7.3. Coloque parte de la muestra en un recipiente (beaker) y determine los siguientes parámetros:
1.10.7.3.1. Temperatura.
1.10.7.3.2. pH (opcional).

1.10.7.4. Llene las botellas de muestreo a una tasa lenta, con los preservantes según el programa y los requisitos del laboratorio.

1.10.7.5. Almacene las muestras colectadas en una hielera para su envío al laboratorio e introduzca una botella con agua en la hielera para verificar que la temperatura de la(s) muestra(s) cuando llega al laboratorio sea la apropiada.

1.10.8. **Muestreo de agua potable**

1.10.8.1. Para un grifo de metal se debe desinfectar la superficie interior y exterior pasando un algodón humedecido con alcohol y flameando por aproximadamente 30 segundos. Si el grifo es de plástico solo se debe desinfectar con alcohol.

1.10.8.2. Abra la llave y deje correr de 3 a 5 minutos.

1.10.8.3. Previo a la recolección de la muestra colóquese una mascarilla para evitar contaminación en la misma.

1.10.8.4. Inicie la recolección de la(s) muestra(s) con la tapa de los envases semi-abierta.

1.10.8.5. Introduzca el envase destinado para el análisis bacteriológico en una bolsa ziploc con cierre.

1.10.8.6. Almacene las muestras colectadas en una hielera para su envío al laboratorio e introduzca una botella con agua en la hielera para verificar que la temperatura de la(s) muestra(s) cuando llega al laboratorio sea la apropiada.

Derechos Reservados

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.

1.11. Cadena de custodia

1.11.1. Una vez colectadas y almacenadas las muestras proceda a llenar la información solicitada en la cadena de custodia.

1.11.1.1. Nombre y dirección del propietario del sitio.

1.11.1.2. Datos generales (teléfono, fax, correo electrónico).

1.11.1.3. Identificación del muestreador.

1.11.1.4. Hora y fecha del muestreo.

1.11.1.5. Descripción del muestreo (tipo, volumen, simple o compuesto).

1.11.1.6. Ubicación del sitio (preferentemente catastral y las coordenadas de latitud y longitud).

1.11.1.7. Identificación de la muestra (número del pozo o tanque, número del proyecto, etc.).

1.11.1.8. Número de envases utilizados para almacenar la muestra.

1.11.1.9. Matriz a ser analizada.

1.11.1.10. Resultados de las medidas de campo.

1.11.1.11. Tipo de análisis para las muestras recolectadas.

1.11.1.12. Firmas de las personas que custodian la muestra hasta el laboratorio.

1.11.1.13. Observaciones y comentarios (accesibilidad, resultados de calibración, divergencia de protocolos, peligros encontrados, organismos acuáticos presentes, fauna, condiciones de los bancos, actividades antropogénicas, composición del fondo del río, fotos, métodos usados de QA/QC, etc.).

FIN DEL PROCEDIMIENTO

1.12. Formularios, registros e informes

1.12.1. Cadena de custodia AQU-RFA-01A.

1.13. Anexos

1.13.1. Anexo 1. Unidades, abreviaturas y factores de conversión.

1.13.2. Anexo 2. Tabla con tipo de análisis, contenedores y preservantes a utilizar para la colecta de muestras.

1.13.3. Anexo 3. Etiquetas de contenedores para recolección de muestras.

Derechos Reservados
La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.

DOC CONT

Anexo 1

UNIDADES, ABREVIATURAS Y FACTORES DE CONVERSION

DISTANCIA		
millas (mi)	pies (ft)	5,280
millas (mi)	kilometros (km)	1,609
pies (ft)	metros (m)	3,048
pulgadas (in)	milimetros (mm)	25,4
AREA		
millas^2 (mi^2)	acres (ac)	640
hectareas (ha)	metros^2 (m^2)	10,000
acres (ac)	pies^2 (ft^2)	43,560
acres (ac)	hectareas (ha)	2,471
VOLUMEN		
acre-pie (a-f)	galones (gal)	325,851
acre-pie (a-f)	pies^3 (ft^3)	43,560
metros^3 (m^3)	litros (l)	1,000
metros^3 (m^3)	pies^3 (ft^3)	35,310
pies^3 (ft^3)	litros (l)	28,320
pies^3 (ft^3)	galones (gal)	7,481
litros (l)	quartos (qt)	1,057
FLUJO		
pies^3/segundo (cfs)	litros/minuto (lpm)	1,699
pies^3/segundo (cfs)	galones/minuto (gpm)	448,831
pies^3/segundo (cfs)	millones de galones/day (mgd)	0,6464
MASA		
tonelada inglesa	libras (lb)	2,000
tonelada metrica	kilogramos (kg)	1,000
libras (lb)	onzas (oz)	16
kilogramos (kg)	libras (lb)	2,207
onzas (oz)	gramos (g)	28,349
litros H20 (l)	kilogramos (kg)	1
pies^3 H20 (ft^3)	libras (lb)	62,4
PRESION		
atmosferas (atm)	milibares (mb)	0,001
atmosferas (atm)	centimetros Hg (cm)	11 033,27
atmosferas (atm)	pies H20 (ft)	33,99
CONCENTRATION		
partes/millon (ppm)	miligramos/litro (mg/l)	1
partes/millon (ppm)	toneladas/acre-pie	0,00136

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.

Anexo 2. Tabla con tipo de análisis, contenedores y preservantes a utilizar para la colecta de muestras

Análisis Calidad Agua Potable	Envase	Preservante y temperatura	Maximo "Holding time"	Volumen	STD MTHDS	Análisis
Bacteriológicos						
Coliformes Totales	P,G	Cool, 4°C		100 mL		CR
Coliformes Fecales	P,G	Cool, 4°C		100 mL		CR
E. coli	P,G	Cool, 4°C, 0.008% $Na_2S_2O_3$ [5]	6 hours	100 mL	SM 9221-E	CR
Olor	P,G			100 mL	SM 2150	CR
Sabor	P,G			100 mL	SM 2160	CR
Turbiedad	P,G	Cool, 4°C	48 hours	100 mL	SM 2130-B	CR
Color	P,G	Cool, 4°C	48 hours	100 mL	SM 2120-C	CR
Concentración de iones hidrógeno	P,G	None requiered	Analyze immediately	100 mL	SM 4500-H	CR
Temperatura	P,G	None requiered	Analyze immediately		SM 2550-B	CR
Cloro Residual	P,G	None requiered	Analyze immediately	100 mL	SM 4500-Cl-G	CR
Cloruros	P,G	None requiered	28 days	250	SM 4500-Cl-C	CR
Conductividad	P,G	Cool, 4°C	24 hours	100 mL	SM 2510-B	CR
Dureza	P,G	HNO_3 to pH <2, H_2SO_4 to pH<2	6 months	250	SM 2340-C	CR
Sulfatos	P,G	Cool, 4°C	28 days	100 mL	SM 4500-SO4-E	USA
Calcio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	250	SM 3120-B	USA
Magnesio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	250	SM 3120-B	USA
Sodio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Potasio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Zinc	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Aluminio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Cobre	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Sólidos Totales Disueltos	P,G	Cool, 4°C	7 days	500	SM 2540-C	CR

La copia impresa de este documento se convierte en una versión No Controlada.

DOCU
CONT

Nitratos	P,G	Cool, 4°C	48 hours	100 mL	SM 4500-NO3-E	CR
Nitritos	P,G	Cool, 4°C	48 hours	100 mL	SM 4500-NO_2-B	CR
Amonio	P,G	Cool, 4°C, H_2SO_4 to pH<2	28 days	100 mL	SM 4500-NH_3-B	CR
Hierro	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Manganeso	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Fluoruros	P	None requiered	28 days	100 mL	SM 4500-F-C; SM 4500-D	CR
Fluoruros	P	None requiered	28 days	100 mL	SM 4500-F-C; SM 4500-D	CR
Sulfuro de Hidrogeno				100 mL	SM 4500-S^{2-}-F	CR
Arsénico	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Cadmio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Cianuro	P,G	Cool, 4°C, NaOH to pH>12, 0.6 g ascorbic acid[6]	14 days[7]	100 mL	SM 4500-CN-E	CR
Cromo	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Mercurio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3500-Hg-C	USA
Niquel	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Plomo	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Antimonio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Selenio	P,G	HNO_3 to pH<2	6 months	100 mL	SM 3120-B	USA
Plaguicidas						USA
Calidad Agua Residual						
Demanda bioquímica de oxigeno	P,G	Cool, 4°C	48 hours	1 L	SM 5210-B	CR
Demanda química de oxigeno	P,G			1 L	SM 5220-D	CR
Grasas y aceites	G	Cool, 4°C, HCl or H_2SO_4 to pH<2	28 days	1 L	SM 5520-B	CR
Sólidos sedimentables (0,5 hr)	P,G	Cool, 4°C	7 days	1 L	SM 2540-F	CR
Sólidos suspendidos totales	P,G	Cool, 4°C	7 days	250 mL	SM 2540-D	CR

DOCUMENTO CONTROLADO

Anexo 3. Etiquetas de contenedores para recolección de muestras.

AQUATEC Testing Laboratories

Sitio de Muestreo _____

Muestra única _____Muestra Compuesta ____ Preservante -----

Análisis requerido _____

Fecha: _____ _____ Hora: _____

Muestreador: _____

pH _____ Temperatura _____

AQUATEC Testing Laboratories

Sitio de Muestreo _____

Muestra única _____Muestra Compuesta ____ Preservante -----

Análisis requerido _____

Fecha: _____ _____ Hora: _____

Muestreador: _____

pH _____ Temperatura _____

AQUATEC Testing Laboratories

Sitio de Muestreo _____

Muestra única _____Muestra Compuesta ____ Preservante -----

Análisis requerido _____

Fecha: _____ _____ Hora: _____

Muestreador: _____

pH _____ Temperatura _____

AQUATEC Testing Laboratories

Sitio de Muestreo _____

Muestra única _____Muestra Compuesta ____ Preservante -----

Análisis requerido _____

Fecha: _____ _____ Hora: _____

Muestreador: _____

pH _____ Temperatura _____

AQUATEC Testing Laboratories

Sitio de Muestreo _____

Muestra única _____Muestra Compuesta ____ Preservante -----

Análisis requerido _____

Fecha: _____ _____ Hora: _____

Muestreador: _____

pH _____ Temperatura _____

AQUATEC Testing Laboratories

Sitio de Muestreo _____

Muestra única _____Muestra Compuesta ____ Preservante -----

Análisis requerido _____

Fecha: _____ _____ Hora: _____

Muestreador: _____

pH _____ Temperatura _____

AQUATEC Testing Laboratories

Sitio de Muestreo _____

Muestra única _____Muestra Compuesta ____ Preservante -----

Análisis requerido _____

Fecha: _____ _____ Hora: _____

Muestreador: _____

pH _____ Temperatura _____

AQUATEC Testing Laboratories

Sitio de Muestreo _____

Muestra única _____Muestra Compuesta ____ Preservante -----

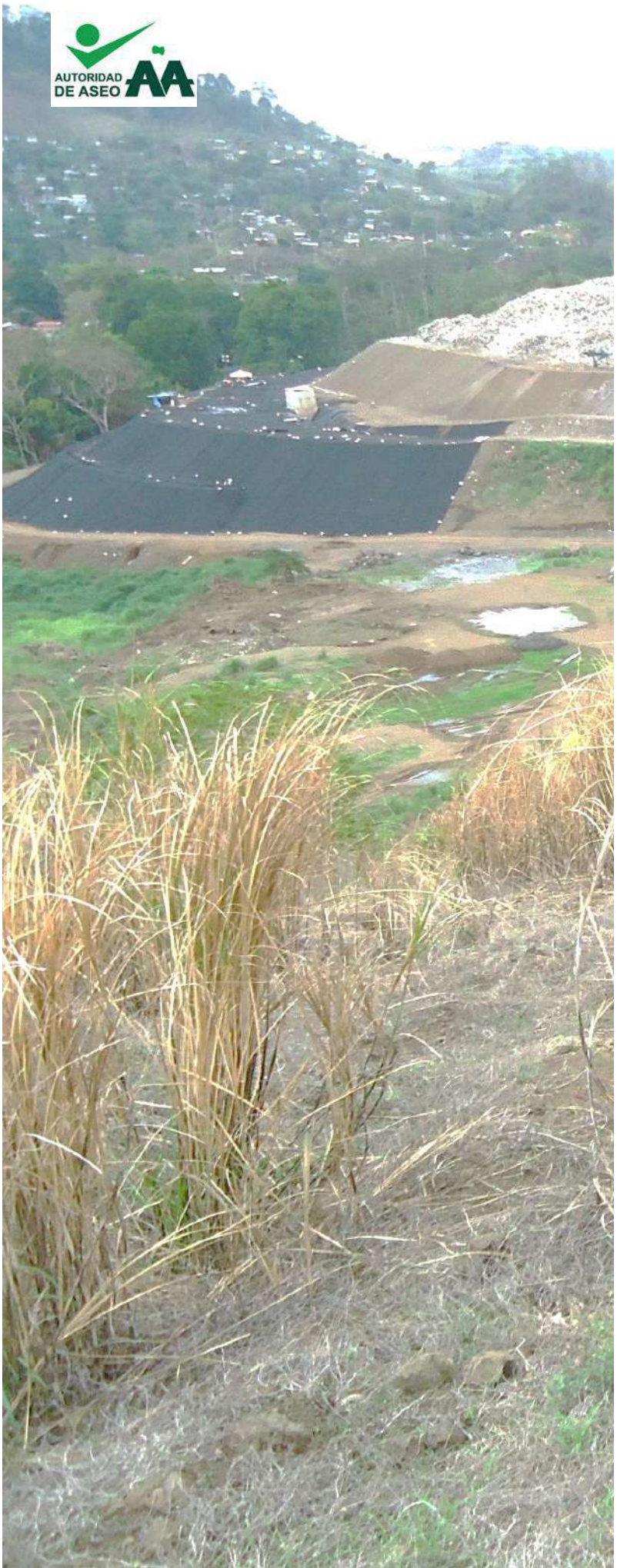
Análisis requerido _____

Fecha: _____ _____ Hora: _____

Muestreador: _____

pH _____ Temperatura _____

APÉNDICE 5. ESTUDIO DEL DESLIZAMIENTO DEL DIQUE PERIMETRAL ETAPA III – 1, SECTOR C DEL RELLENO SANITARIO CERRO PATACÓN, PANAMÁ



Servicio de consultoría para el diagnóstico de situación detallado y actualizado del estado del Relleno Sanitario Cerro Patacón

160922

ESTUDIO DEL DESLIZAMIENTO DEL DIQUE PERIMETRAL ETAPA III – 1, SECTOR C DEL RELLENO SANITARIO CERRO PATACÓN, PANAMÁ

10/06/16

Pº de La Habana, 138
28036 Madrid, España
T +34 914 521 200
F +34 914 521 300
www.ineco.com

HOJA DE CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

Título del documento				
ESTUDIO DEL DESLIZAMIENTO DEL DIQUE PERIMETRAL ETAPA III – 1, SECTOR C DEL RELLENO SANITARIO CERRO PATACÓN, PANAMÁ				
Código	Fecha	Clasificación		
160922	10/06/16	Público		**Restringido cliente**
Edición	Realizado por		(firma)	
V02	INECO			
Tipo de documento	Revisado por		(firma)	
Documento técnico	INECO			
Presentación				
Oferta/Propuesta/Informe				
Otros				
Estado	Aprobado por		(firma)	
Borrador				
Documento final	INECO			
Nombre del fichero	Dique perimetral Etapa III–1, Sector C. Relleno sanitario Cerro Patacón.pdf			
Ruta en archivo	P:\2015\151338\02_doc_tecnica\02.03. Ejec\01.Geotecnia\Entrega_20160504			
Estructura organizativa				
Palabras clave	Cerro Patacón, Vertedero, Relleno sanitario, Estabilidad de taludes, Panamá.			

Resumen del contenido

El documento analiza las causas que llevaron a la falla del dique perimetral de la Etapa III-1 del Sector C del Relleno Sanitario Cerro Patacón. Incluye los datos obtenidos de la visita técnica realizados por especialistas de Ineco con fecha de 2 de febrero de 2016. También se estudian y comprueban las actuaciones de ingeniería que se están ejecutando por parte de la concesionaria Urbalia Panamá S.A. bajo la asesoría de la empresa Hidrosuelos Panamá S.A. Se establecen unas recomendaciones que deberán ser tenidas en cuantas para la reconstrucción del dique deslizado.

Índice

1 INTRODUCCIÓN 4

2 ANTECEDENTES 4

2.1Antecedentes administrativos 4

2.2Documentación disponible 4

2.3Antecedentes técnicos 8

3 VISITA EXPERTO GEOTÉCNICO Y TÉCNICOS DE INECO (FEBRERO DE 2016) 10

4 VISITA TÉCNICOS DE INECO (12 DE MAYO DE 2016) 16

5 VISITA TÉCNICOS DE INECO (8 DE JUNIO DE 2016) 17

6 ESTUDIO DEL DESLIZAMIENTO PRODUCIDO 21

6.1Estado a fecha 2 de febrero de 2016. 21

6.2Información geotécnica disponible 24

6.3Descripción del proceso de deslizamiento producido. Retroanálisis 24

7 ESTABILIDAD DE TALUDES INTERIORES 27

8 ESTABILIDAD DEL DIQUE REFORMADO 31

9 CONCLUSIONES Y ACTUACIONES A DESARROLLAR 34

ANEXO 1 INFORMES ELABORADOS POR HIDROSUELOS PANAMÁ S.A. 36

ANEXO 2 INFORMES ELABORADOS POR GEOLABS PANAMÁ S.A. 37

1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente documento radica en definir el estado actual del dique perimetral de la Etapa III – 1 (Etapa 3 Norte) del relleno sanitario Cerro Patacón.

A lo largo del documento se incluye un estudio de las causas que llevaron a la falla del dique y se definen una serie de actuaciones que serán necesarias acometer para conseguir su estabilización definitiva y conseguir la operatividad óptima de la Etapa III -1 del Relleno Sanitario de Cerro Patacón.

2 ANTECEDENTES

2.1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha de 2015, Ineco firmó un contrato con la Autoridad de Aseo Urbano y domiciliario de la República de Panamá para el "Servicio de consultoría para el diagnóstico de situación detallado y actualizado del estado del Relleno Sanitario Cerro Patacón".

Dentro de dicho contrato, entre las obligaciones del Consultor Ineco, se incluye:

1. *Diagnóstico Técnico: El diagnóstico técnico debe analizar la situación actual del relleno sanitario de Cerro Patacón desde un punto de vista técnico, con objeto de:*
    - *Señalar los argumentos técnicos que indican el actual estado de explotación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón.*

Siendo este diagnóstico técnico dentro del que se enmarca el presente Documento Técnico elaborado por Ineco, en relación al Estudio del deslizamiento del dique perimetral Etapa III – 1, Sector C del Relleno Sanitario Cerro Patacón.

2.2 DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE

Con fecha de 2 de febrero del 2016, un técnico experto en Geotecnia junto con otros técnicos de Ineco realizaron una visita completa al Relleno Sanitario de Cerro Patacón, con especial atención a la zona del dique deslizada.

Durante la visita, se recopiló toda la información disponible relativa al deslizamiento del dique perimetral.

Con posterioridad a dicha visita, el ingeniero Gabriel de la Iglesia, Secretario General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) hizo llegar a Ineco por email algunos de los nuevos informes de monitoreo geotécnico y de las visitas técnicas de la empresa Hidrosuelos Panamá S.A.

Además, durante la visita realizada por técnicos de Ineco durante la semana del 9 al 13 de mayo de 2016, se recopilaron dos Estudios Geotécnicos para la conformación del vaso y la construcción del dique Etapa 3, Zona 1, realizados por la empresa GeoLabs Estudios y laboratorio de suelos por solicitud de Urbalia Panamá S.A. con fecha de septiembre de 2013.

La semana del 6 al 10 de junio se realizó una nueva visita al Relleno Sanitario de Cerro Patacón. En dicha visita se revisó el estado del dique perimetral y las actuaciones ejecutadas por Urbalia.

La totalidad de la información disponible se describe de manera resumida a continuación:

1. Mapas generales del Relleno Sanitario Cerro Patacón.
2. Planos de Diseño del dique perimetral Etapa III Norte de la empresa Urbalia Panamá S.A. con fecha de marzo de 2014.
3. Estudios Geotécnicos para la conformación del vaso y la construcción del dique Etapa 3, Zona 1. Cerro Patacón, Panama con fecha de septiembre de 2013 de la empresa GeoLabs.
4. Informes de la empresa Hidrosuelos Panamá S.A. proporcionados a Ineco por medio de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario de la República de Panamá (AAUD), que contienen la siguiente información:
    - Informes de monitoreo geotécnico del dique entre el 14 de septiembre de 2015 y la actualidad, en los que se incluyen los resultados del control topográfico de los mojones dispuestos en la zona del dique afectado y el avance de obras para la mitigación del proceso de deslizamiento.
    - Visitas técnicas realizadas por geotécnicos especializados.
    - Informes de movimiento de tierras y residuos para descargar el talud.
    - Informe de seguimientos de actividades

Conviene indicar, que en base a la numeración de los documentos elaborados por la empresa Hidrosuelos Panamá S.A, es posible comprobar que no se cuenta con la totalidad de los informes emitidos por dicha empresa.

A continuación se incluye una tabla resumen donde se indica de manera resumida todos los informes emitidos por la empresa Hidrosuelos Panamá S.A, con los que ha contado Ineco para redacción de este documento, así como el contenido de los mismos:

Reporte	Informe Monitoreo Geotécnico (fechas)	Informe Visita Técnica	Seguimiento de actividades	Informe Movimientos de tierras (Residuos)
Reporte HSp 0715-002		01 a 02 oct.2015		
Reporte HSp 0715-003	14 a 21 oct.2015			
Reporte HSp 0715-004	22 a 31 oct.2015	26 a 27 oct.2015		
Reporte HSp 0715-005	31 oct. a 06 nov. 2015			
Reporte HSp 0715-006	06 a 13 nov. 2015			
Reporte HSp 0715-007	13 a 20 nov. 2015			
Reporte HSp 0715-008		18 a 21 nov. 2015		
Reporte HSp 0715-009	20 a 27 nov. 2015		20 a 27 nov. 2015	
Reporte HSp 0715-010	27 nov. a 05 dic. 2015		27 nov. a 05 dic. 2015	
Reporte HSp 0715-011				23 nov. a 08 dic. 2015
Reporte HSp 0715-013				08 a 12 dic. 2015
Reporte HSp 0715-014	12 a 19 dic. 2015			
Reporte HSp 0715-016	19 a 26 dic. 2015			
Reporte HSp 0715-017				19 a 26 dic. 2015
Reporte HSp 0116-008	06 a 13 feb. 2016			
Reporte HSp 0116-009	13 a 20 feb. 2016			
Reporte HSp 0116-010	20 a 27 feb. 2016			
Reporte HSp 0116-011				05 a 29 feb. 2016

Reporte	Informe Monitoreo Geotécnico (fechas)	Informe Visita Técnica	Seguimiento de actividades	Informe Movimientos de tierras (Residuos)
Reporte HSp 0116-012	27 feb. a 5 mar. 2016			
Reporte HSp 0116-015				29 feb. a 02 abril 2016
Reporte HSp 0116-016	19 mar. 02 abril 2016	30 a 31 marzo 2016		
Reporte HSp 0116-017	02 a 25 abril 2016			

2.3 ANTECEDENTES TÉCNICOS

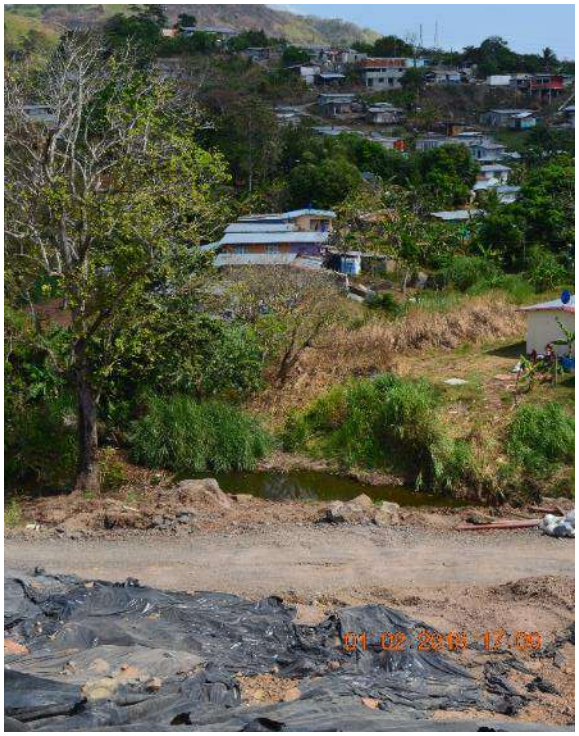
Los antecedentes técnicos, que se describen a continuación, en relación al deslizamiento producido en el dique perimetral de la Etapa III-1 Sector C del relleno sanitario del Cerro Patacón, han sido obtenidos en base a la información proporcionada por los diferentes informes elaborados por la empresa Hidrosuelos Panamá S.A. con los que cuenta Ineco.

En septiembre de 2015 se evidenció la presencia de un problema de estabilidad en el dique de tierra construido sobre el costado Nor-occidental del Relleno Sanitario de Cerro Patacón (Etapa III-1, Sector C).

En la primera de las visitas realizadas por los asesores en el área de geotecnia de la empresa Hidrosuelos Panamá S.A. se propuso la construcción de mojones y su monitoreo topográfico, de cara a observar el avance del deslizamiento.

Los asesores geotécnicos de Hidrosuelos Panamá S.A, durante las primeras visitas realizadas a la zona del dique, propusieron algunas actuaciones de emergencia encaminadas a detener la falla súbita del dique. Estas actuaciones de emergencia tuvieron un doble objetivo, por un lado reducir el peso de residuo que contenía el talud y por el otro reducir la columna de agua-lixiviados en el trasdós del dique que actuaba afectando negativamente a la estabilidad del dique.

La mayor parte de estas actuaciones de emergencia fueron ejecutadas. En cualquier caso, a pesar de conseguir reducir la velocidad del deslizamiento, no se consigue detenerlo. Así, a mediados de noviembre del 2015, las intensas precipitaciones hacen que el deslizamiento se acelere, llegando incluso a cubrir parte de la quebrada Larga.



Vista de la quebrada y del asentamiento de Kuna Nega desde el dique deslizado (tomada 2/02/2016)

Con posterioridad a la rotura del dique, las distintas actuaciones propuestas por los asesores geotécnicos de Hidrosuelos Panamá S.A, se centraron en detener la velocidad de avance de la falla y en estabilizar el terreno deslizado, con actuaciones más a largo plazo (estabilidad definitiva incluso para épocas de lluvia en las que el empuje del agua-lixiviado pueda desestabilizar el talud).

Se realiza la retirada de sedimentos y de la vegetación caídos en la quebrada, para evitar que el flujo del agua de la quebrada se interrumpiera. También hace necesaria la instalación de nuevo hitos de control topográfico. Además, se habilita una vía de acceso entre el dique y la quebrada con material de cantera en sustitución de los materiales saturados del dique y se reconforma la masa de residuos.

A pesar de todas estas actuaciones, tomando como base los datos obtenidos del control topográfico y tal como también indica Hidrosuelos Panamá S.A en su último informe Reporte HSp 0116-016 (emitido a la AAUD con fecha de 18 de abril de 2016), ***"la falla continúa avanzando"***, por lo que el proceso de deslizamiento aún se encontraba activo. En cualquier caso, conviene indicar que las distintas obras de ingeniería ejecutadas por la empresa Urbalia Panamá S.A. (construcción del enrocado, bermas, filtros, cunetas, bombeos, subdrenes, recubrimiento de taludes, retiro de carga y ejecución de filtro profundo entre otras), unido a la ausencia de precipitaciones, hacen que la velocidad del proceso haya disminuido notablemente.

El estado de la falla fue comprobado de nuevo en la visita realizada por técnicos de Ineco durante la semana del 9 al 13 de mayo de 2016, donde se comprobó que **la falla continuaba avanzando** y que la velocidad de avance se había acelerado tras las últimas lluvias. Se observó que el dique se encuentra en un **ESTADO MUY CRÍTICO**, por lo que será necesario actuar de manera inmediata.



Estado del dique (tomada 12/05/2016)

En la imagen se observa claramente el círculo de deslizamiento del dique, con la presencia de grietas de grandes dimensiones.

Una posterior visita en junio se evidenció igualmente el deslizamiento y el **ESTADO MUY CRÍTICO** del dique, estando activo el deslizamiento, siendo acrecentado por la llegada de la época de lluvias.



Estado del dique. Se puede apreciar el hundimiento acaecido desde la última visita.

3 VISITA EXPERTO GEOTÉCNICO Y TÉCNICOS DE INECO (FEBRERO DE 2016)

Tal como se ha indicado con anterioridad, con fecha de 2 de febrero del 2016, técnicos de Ineco realizaron una visita completa al relleno sanitario de Cerro Patacón, con especial atención a la zona del dique deslizada.

En dicha visita se pudieron observar las distintas obras de ingeniería que estaba acometiendo Urbalia Panamá S.A. Una parte de dichas actuaciones tenían un carácter de provisional, mientras que otras actuaciones tenían carácter definitivo.

Entre dichas actuaciones destacan:

Actuaciones provisionales

- Disponer unas láminas de polietileno de alta densidad (PEAD) sobre la cara del talud para su impermeabilización.

  A fecha de la visita realizada por Ineco, dicha lámina estaba aún colocada, si bien su incorrecta disposición y ausencia de sellado entre láminas hace que gran parte del agua no se deslice por dicha lámina y percole finalmente en el talud, es decir no se consigue impermeabilizar el talud.



Lámina de PEAD dispuesta para impermeabilizar el talud y evitar la percolación del agua de lluvia (tomada 2/02/2016)



Vista de la coronación del dique deslizado (tomada 2/02/2016)

  En base a las últimas visitas se puede manifestar que dicha lámina está siendo recolocada para intentar conseguir una impermeabilización del dique.

- Construcción de diques provisionales para desvío de aguas de lluvia y evitar su percolación directa en la cara posterior del dique. Esta actuación fue provisional.

Actuaciones definitivas

- Retirada de material de la quebrada y reconformación de taludes colindantes con la quebrada. En la visita realizada se observó que la quebrada se encontraba parcialmente limpia del material deslizado y que parte de la reconformación de los taludes colindantes había sido realizada.

  En base a los últimos informes de Hidrosuelos Panamá, S.A. estas actuaciones están siendo ejecutadas, sin embargo en las visitas efectuadas por INECO y con la información facilitada por personal de la AAUD

y URBALIA, se aprecia que sólo han sido parcialmente ejecutados y que se proyectan otras acciones que hasta la fecha ni se han ejecutado, ni se han descrito en detalle.

- Construcción de pozos de bombeo en la masa de residuos sólidos, para realizar el bombeo del lixiviado en dichos pozos y reducir la presión que ejercían, o pudieran ejercer en futuras épocas de lluvia, sobre el terraplén.

  Durante la visita de Ineco se observó que el bombeo de los lixiviados de todos los pozos se estaba realizando con una única bomba para todos los pozos y de dimensiones muy pequeña, insuficiente para el bombeo del lixiviado durante épocas de intensas lluvias. Además, se observó que parte del lixiviado bombeado de los pozos se estaba volviendo a introducir en la masa de residuos y parte fluía por los terrenos cercanos al curso de agua fluvial que discurre por la quebrada.



Pozo de bombeo en la zona de deslizamiento en el cual se está bombeando (tomada 2/02/2016)



Fotos de vertido de lixiviados en las proximidades de la quebrada Larga (tomada 2/02/2016)



Pozo de bombeo en la zona de deslizamiento en el cual no se estaba bombeando (tomada 2/02/2016)

Es posible que en las condiciones de esta visita (época seca) el sistema de bombeo ejecutado sea adecuado, si bien éste pudiera ser INSUFICIENTE durante la época de lluvias. Es por ello que sería conveniente solicitar a Urbalia Panamá S.A. un informe donde se reflejaran las condiciones de captación y bombeo de lixiviado (ejecutadas y con previsión de ejecución), donde se incluya de manera justificada una estimación del volumen de agua-lixiviado que será necesario bombear en época de lluvias, justificando si el número de pozos es suficiente o no y si la capacidad de las bombas incluidas es adecuada, así como un plano del recorrido de lixiviados desde su captación hasta la balsa de recogida de lixiviado, con detalle sobre las pendientes y las zonas de bombeo. También se deberá describir un protocolo de actuación en el caso de que alguna de las bombas falle o su capacidad no sea suficiente.

La empresa Hidrosuelos Panamá S.A indica la necesidad de realizar nuevos pozos de bombeo en los 28 m de retirada de residuo hasta la cota de coronación del dique, siendo necesaria realizar esta operación antes del inicio de la época de lluvias.

Conviene reseñar, que tanto en la visita realizada el 2 de febrero de 2016, como en posteriores visitas realizadas, se ha observado que la concesionaria del relleno sanitario Urbalia Panamá S.A. tiene habilitadas unas bombas para la reinyección del agua-lixiviado en el relleno sanitario (véase imagen adjunta).



Bomba habilitada para reinyección del lixiviado en el ámbito de la cuenca del vertedero (foto tomada el 29 abril 2016)

Este aspecto puede comprometer negativamente a la estabilidad del dique, que si bien no se evidencia en esta visita (2 de febrero de 2016), puede tener consecuencias negativas durante la época de lluvias.

Es por ello que se considera necesario solicitar a Urbalia Panamá S.A. el citado informe de condiciones de captación y bombeo de agua-lixiviado.

- Construcción de drenes sub-horizontales para disminuir la presión de poros en la base del dique.

  Durante esta visita de Ineco se observó que la ejecución de los drenes no había sido realizado, si bien en base a los últimos informes de Hidrosuelos Panamá S.A, parece que estas actuaciones habían sido totalmente ejecutada.

  Es posible que en las condiciones actuales (época seca) el sistema de drenes sea adecuado, si bien este pudiera ser INSUFICIENTE durante época de lluvias. Es por ello que se reitera la necesidad de solicitar a Urbalia Panamá S.A. un informe donde se reflejaran las condiciones de captación y bombeo de lixiviado además de comprobar el correcto funcionamiento de los sub-drenes existentes y evaluar si estos son suficientes o es necesario ejecutar un número mayor. Además, deberá ejecutarse un sistema de captación del agua-lixiviado evacuado por los sub-drenes que evite la erosión del talud por acarcavamiento (bajante de hormigón) y que permita recoger el agua-lixiviado que se drene, para que este no alcance la quebrada ni pueda contaminar aguas subterráneas por infiltración.

- Construcción de enrocado en la base del dique, para evitar socavación por la quebrada.



Vía de acceso constituido con material de cantera, entre la quebrada y el talud del relleno sanitario (tomada 2/02/2016)

En la visita realizada se observó que parte del enrocado había sido realizado, si bien se recomienda un refuerzo de dicho enrocado con bloques de escollera en el margen derecho del escarpe de la quebrada.

- Retirada de residuos para reducir el peso sobre el dique, hasta constituir una berma de 28 m, conformando taludes de residuos con pendientes 1H-1V y bermas de 3 m de ancho cada 6 m de altura.

  Durante la visita realizada, se comprobó que la retirada de vertidos seguía llevándose a cabo.



Excavadoras retirando residuos para ejecutar la berma de protección en el trasdós del dique inestable (tomadas 2/02/2016)

  Según se deduce de los informes de Hidrosuelos Panamá, los taludes provisionales de residuos (en la etapa de retirada movimientos de residuos) presentan pendientes 1H-1V y bermas de 3 m de ancho cada 6 m de altura. En base al estudio de estabilidad realizado (véase el apartado de Estabilidad de taludes interiores incluido en este documento) estos taludes no se consideran adecuados. Para situaciones provisionales deberían conformarse pendientes máximas de 3H-2V con esas mismas bermas de 3 m de ancho cada 6 m de altura.

- Previo a la disposición de la cobertera terrea de sellado del vertido, se deberá reconformar el talud con pendientes 2H-1V y bermas de 4 m de ancho cada 6 m de altura.

  En el apartado de Estabilidad de taludes interiores incluido en este documento se ha realizado una comprobación de estabilidad de estos taludes, concluyéndose que son correctos.

- Además, se propone la ejecución de un filtro cuneta norte y un filtro profundo, además de un terraplén entre ambos, actividades que según se indica en los informe de Hidrosuelos Panamá S.A. se encuentra en ejecución.

Estas actuaciones, unidas a un menor régimen de precipitaciones, hacen que el proceso se haya desacelerado durante la época seca. La llegada de la época de lluvias está generando una mayor inestabilidad pudiéndose describir como una falla con estabilidad crítica pero con una reducción del factor de riesgo debido a las medidas ejecutadas.

En cualquier caso, tal como indica la empresa Hidrosuelos Panamá S.A. en su último informe (HSp 0116-017, del 2 al 25 de abril) "*Las condiciones de estabilidad se mantienen críticas* con una notable disminución del factor de riesgo, por lo cual se recomienda continuar con la ejecución del más medidas actualmente en estado de implementación." Se hace preciso indicar que esta observación se recoge en el informe del mes de abril de

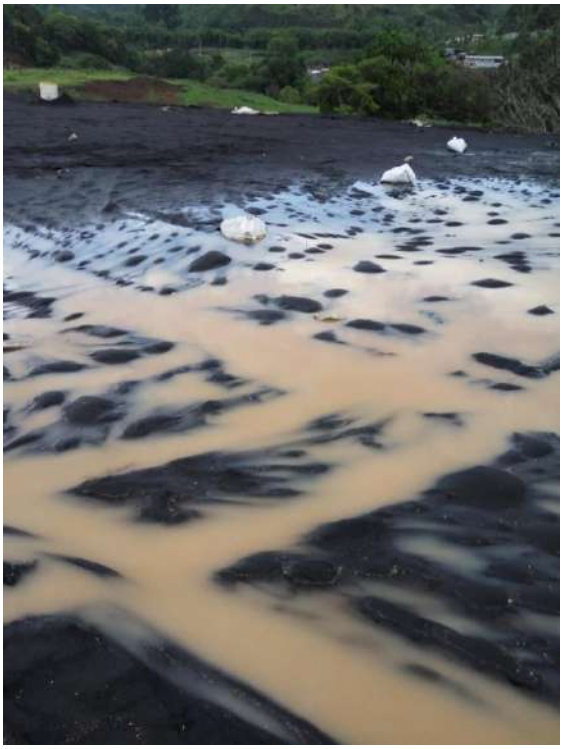
2016. Actualmente (junio 2016) y como consecuencia de la estación lluviosa las condiciones de estabilidad se han visto alteradas en un sentido negativo.

4 VISITA TÉCNICOS DE INECO (12 DE MAYO DE 2016)

En una posterior visita realizada a la zona del dique deslizada por un técnico de Ineco, se observó que las lluvias habían afectado de forma muy negativa a la estabilidad del dique, el cual se encontraba en un **ESTADO MUY CRÍTICO**, con evidencias de la presencia de un gran circulo de deslizamiento en el dique, que podría caerse en cualquier instante, cortando la quebrada situada al pie del dique e incluso pudiendo llegar a afectar a las viviendas próximas.

En dicha visita quedó de manifiesto que la actuaciones que está llevando a cabo Urbalia Panamá S.A, para la estabilización del dique SON INSUFICIENTES, siendo necesario acometer ACTUACIONES DE EMERGENCIA para evitar la rotura total del dique y las consecuencia negativas que pudieran acaecer como consecuencia de esta rotura, entre las que cabe destacar:

- Posible afección a viviendas cercanas del material deslizado (dique y residuos).
- Contaminación por lixiviados de las aguas de la quebrada y las aguas subterráneas.
- Corte del curso de agua de la quebrada y riesgo de inundaciones en las viviendas próximas.
- Posible riesgo de pérdidas humanas.



Acumulación de agua de lluvia en la coronación del dique.



Material de impermeabilización para colocar en la cabeza del dique.



Detalle del hundimiento en la parte central derecha. Se puede apreciar el hundimiento del dique.



Detalle de las grietas que han aparecido sobre el dique.

5 VISITA TÉCNICOS DE INECO (8 DE JUNIO DE 2016)

Durante la semana del 6 al 10 de junio se cursaron visitas al RSCP donde se pudo comprobar la evolución de los trabajos que se estaban desarrollando para la conseguir la estabilidad del dique perimetral de la Etapa III-1C.

Desde la última visita de mayo las actividades más relevantes que se habían ejecutado por parte de la concesionaria fueron:

- Nuevo bombeo desde la caja de registro ubicada en la Etapa III hacia el lugar denominado Fuente Tosca. Este bombeo se alterna con el de la tina provisional construida al pie del dique junto a la quebrada. Se aprecia que la tina ha sido impermeabilizada, pero gran parte del lixiviado se está almacenando debajo de la capa de polietileno de alta densidad.
- Se ha procedido a tapar parte de la cara y coronación del talud con una capa de polietileno de alta densidad de 0.75 mm de espesor.
- En la cabecera del talud, en el contacto con la masa de residuos, se ha excavado una cuneta que dirige el agua de escorrentía que desliza por la masa de residuos hacia Fuente Tosca.

A pesar de estas actuaciones se ha constatado que el talud ha continuado desplazándose desde la anterior visita, con un asentamiento cercano al metro como se puede apreciar en las fotografías que se muestran a continuación.

La quebrada está horadando todo el material que fue vertido sobre el cauce para crear el camino en la parte baja del dique. Las fuertes lluvias de los últimos días han propiciado que el agua recupere su cauce natural y se ha llevado parte del material vertido.

Al recorrer el camino perimetral al pie del dique se ha observado la presencia de grietas que prueban la inestabilidad de todo el área.

Como consecuencia de lo comentado anteriormente se pude afirmar que el proceso de inestabilidad sigue en una fase CRÍTICA, viéndose acelerado por las continuas lluvias. Esto pone de manifiesto que las medidas ejecutadas por la concesionaria son INSUFICIENTES para conseguir la estabilidad del talud y la masa de residuos.



Detalle de la caja de registro desde la cual se extrae periódicamente lixiviado.



Detalle de la zanja excavada al pie de la masa de residuos para dirigir hacia fuente Tosca el agua de escorrentía.



La coronación y berma sobre el dique se está impermeabilizando con un polietileno de alta densidad.



Detalle de las grietas que comienzan a aparecer en el camino perimetral al pie del dique.



Hundimiento del dique perimetral.



Detalle del hundimiento del dique.



Detalle de la cubrición ejecutada en parte de la cara del dique con PEAD.



Detalle de la erosión causada por la quebrada. El cauce está horadando el material acumulado en los márgenes de la quebrada.



En la fotografía se puede apreciar la bomba de achique y la tina provisional, acumulándose agua debajo del PEAD



Detalle del vertido directo de lixiviados a la quebrada.

6 ESTUDIO DEL DESLIZAMIENTO PRODUCIDO

6.1 ESTADO A FECHA 2 DE FEBRERO DE 2016.

Tal como se indicó anteriormente, con fecha de 2 de febrero del 2016, técnicos de Ineco realizaron una visita completa al relleno sanitario de Cerro Patacón, con especial atención a la zona del dique deslizada.

La longitud total de la zona deslizada es de unos 120 m, claramente delimitados por dos escarpes laterales del propio dique.



Vista de uno de los escarpe lateral de deslizamiento de altura >2,5 m (tomada 2/02/2016)

Tal como se pudo observar in situ, las labores de retirada de residuos siguen realizándose, así como otras actuaciones propuestas por especialistas geotécnicos de la empresa Hidrosuelos.

Las múltiples grietas observadas en la cara del dique deslizado y la información recopilada, nos lleva a confirmar que se trata de una masa de terreno ya deslizada, la cual se encuentra en una situación inestable con riesgo de que se produzcan nuevos corrimientos de tierra. Si bien, la ausencia de precipitaciones hace pensar de un estado de alerta medio a corto plazo (hasta la llegada de una nueva estación húmeda).



Grietas en la masa de tierras del dique deslizada (tomada 2/02/2016)

Los materiales que constituyen el dique deslizado, tal como se pudo ver en el escarpe lateral, se trata de una matriz arcillo limosa con presencia de gravas, con baja permeabilidad consecuencia de la cual se acumula agua y lixiviado en el trasdós del dique.



Vista de detalle del escarpe lateral de deslizamiento (tomada 2/02/2016)

6.2 INFORMACIÓN GEOTÉCNICA DISPONIBLE

En el reporte HSp 0715-008, que incluye los datos de la visita realizada por expertos en geotecnia de la empresa Hidrosuelos entre el 18 y 21 de noviembre de 2015, se propuso una campaña geotécnica de perforaciones mecánicas encaminada a elaborar un diseño de las obras de estabilización definitiva del dique de tierra.

En fecha de redacción del presente documento técnico, no se cuenta con la información de estos reconocimientos ni si, finalmente, han sido finalmente realizados.

6.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DESLIZAMIENTO PRODUCIDO. RETROANÁLISIS

A pesar de la ausencia de reconocimientos geotécnicos que nos permitan reconstruir con mayor exactitud el proceso de rotura producido, se ha realizado una estimación de parámetros geotécnicos representativos del terreno, con los cuales se ha efectuado una modelización de la rotura del dique producida.

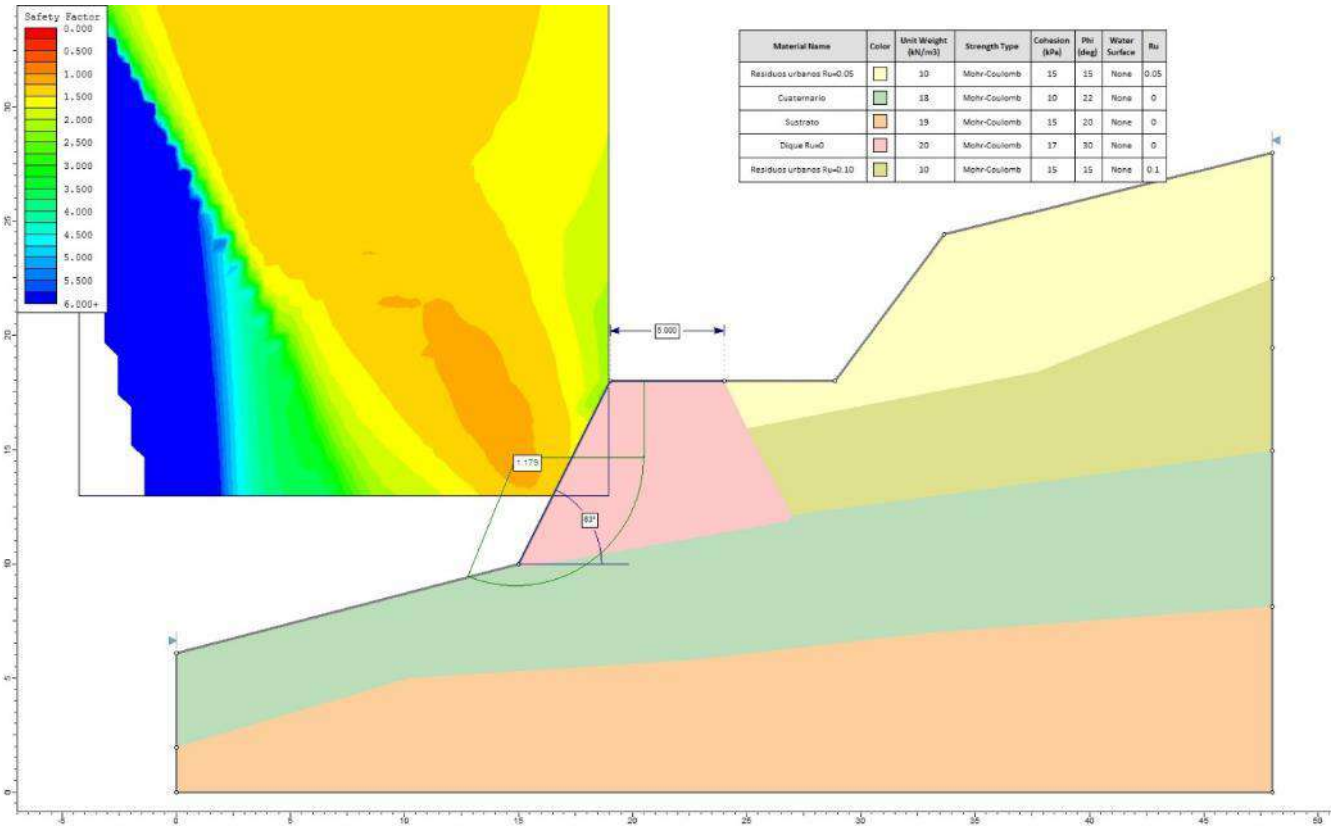
Para ello se ha empleado el programa SLIDE Versión 6.0, de Rocscience, que resuelve problemas de estabilidad de taludes de dos dimensiones basándose en la teoría del equilibrio límite, calculando el factor de seguridad de un talud, por el método Bishop o de las rebanadas y Janbu.

La ausencia de ensayos específicos nos lleva a estimar unos parámetros geotécnicos característicos de la masa de residuos. Para ello se ha recurrido a los valores propuestos por Kolsch (1995) que habla de valores de ángulo de rozamiento de 15º y cohesión 15 kN/m^2 para residuos recientes, aumentando estos valores a 22º cohesión de 18 kN/m^2 para residuos de mayor edad.

Tal como describen los expertos en geotecnia de la empresa Hidrosuelos, uno de los factores que ha condicionado la rotura del dique ha sido la infiltración de agua/lixiviado en el dique, hasta que se ha producido la rotura.

Dicho proceso se esquematiza a continuación:

Estado 1. Ausencia de agua en el dique (Ru=0) y en residuos Ru=0.1 en parte inferior y 0.05 en parte superior



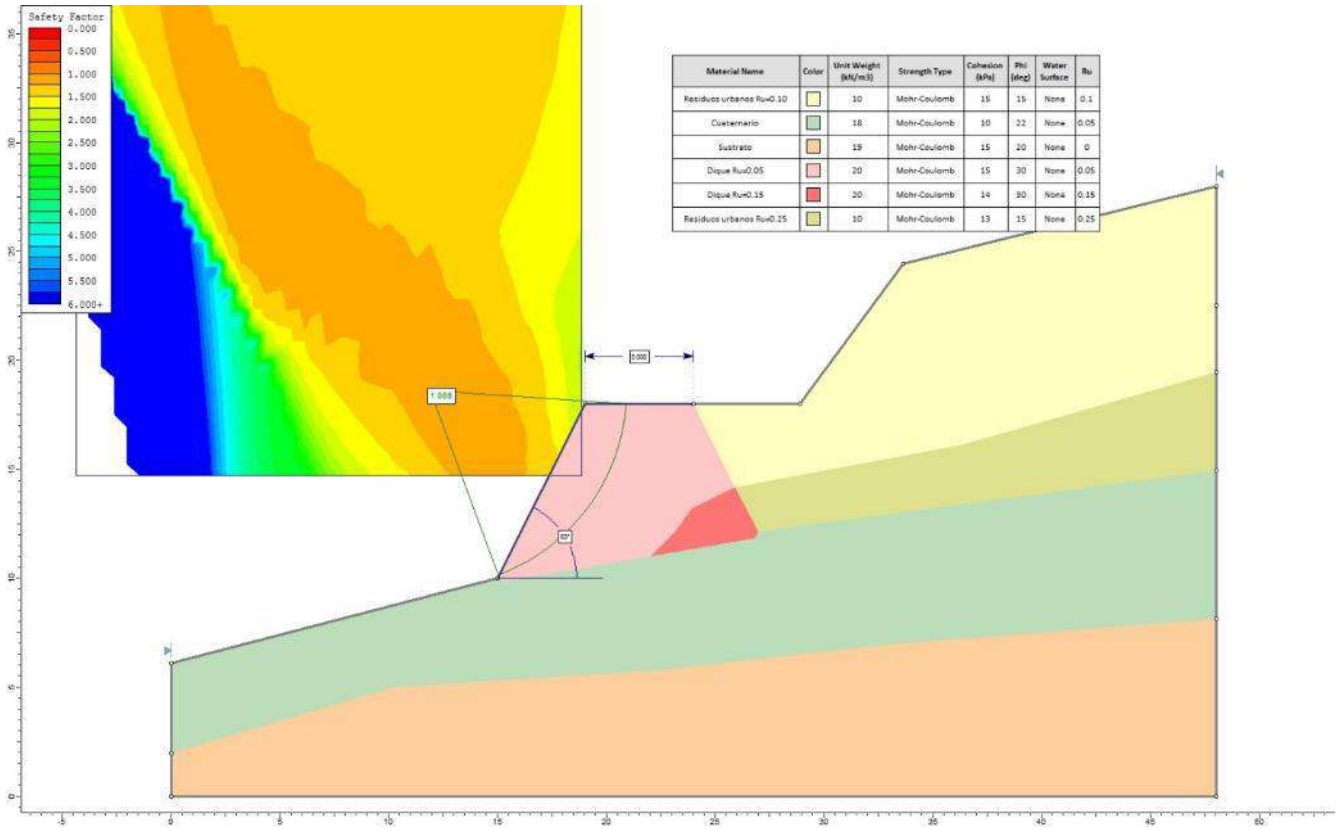
Calculo de estabilidad Estado 1. Ausencia de agua en el dique (Ru=0) y en residuos Ru=0.1 en parte inferior y 0.05 en parte superior

Estado 2. Dique (Ru=0.05 y 0.15 en la parte inferior en contacto con el residuo) y en residuos Ru=0.25 en parte inferior y 0.10 en parte superior

Según se incrementan las precipitaciones, la cantidad de agua-lixiviado en los vertidos aumenta, infiltrándose parte de esta agua-lixiviado en el cuerpo del dique.

También se ha tenido en cuenta la reducción de cohesión que se produce al aumentar el contenido del agua entre poros.

Este aspecto se modeliza en el estado 2 que se muestra en la siguiente imagen:



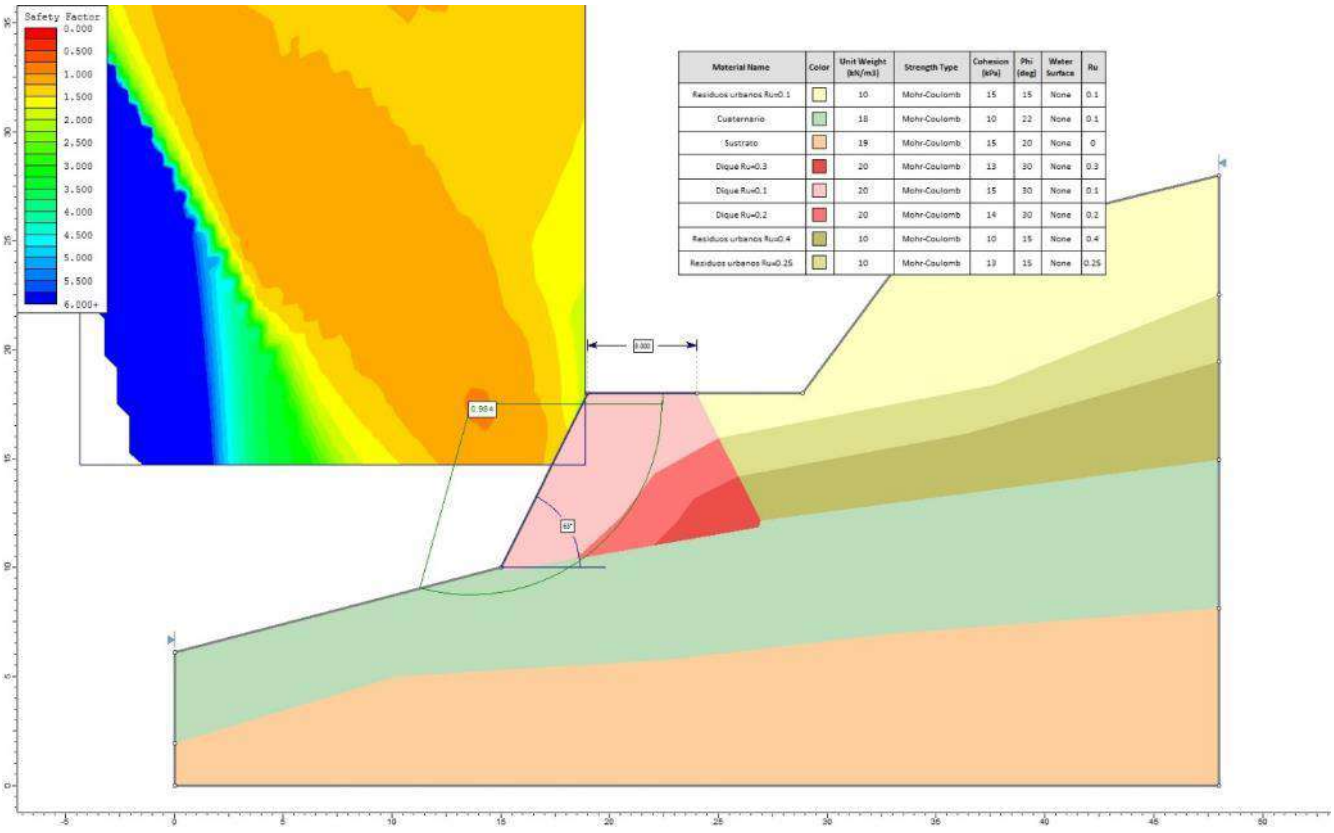
Calculo de estabilidad Estado 2. Dique (Ru=0.05 y 0.15 en la parte inferior en contacto con el residuo) y en residuos Ru=0.25 en parte inferior y 0.10 en parte superior

Estado 3. Dique Ru=0.10 a 0.30 y en residuos Ru=0.10 a 0.40

Tras un periodo de lluvias y la ausencia de drenaje de lixiviado-agua en los residuos, la cantidad de agua acumulada en el vertido es muy elevada y gran parte se infiltra en el dique, hasta que se produce su rotura.

También se ha tenido en cuenta la reducción de cohesión que se produce al aumentar el contenido del agua entre poros.

Este aspecto se modeliza en el estado 3 que se muestra en la siguiente imagen:



Calculo de estabilidad Estado 3. Dique Ru=0.10 a 0.30 y en residuos Ru=0.10 a 0.40

7 ESTABILIDAD DE TALUDES INTERIORES

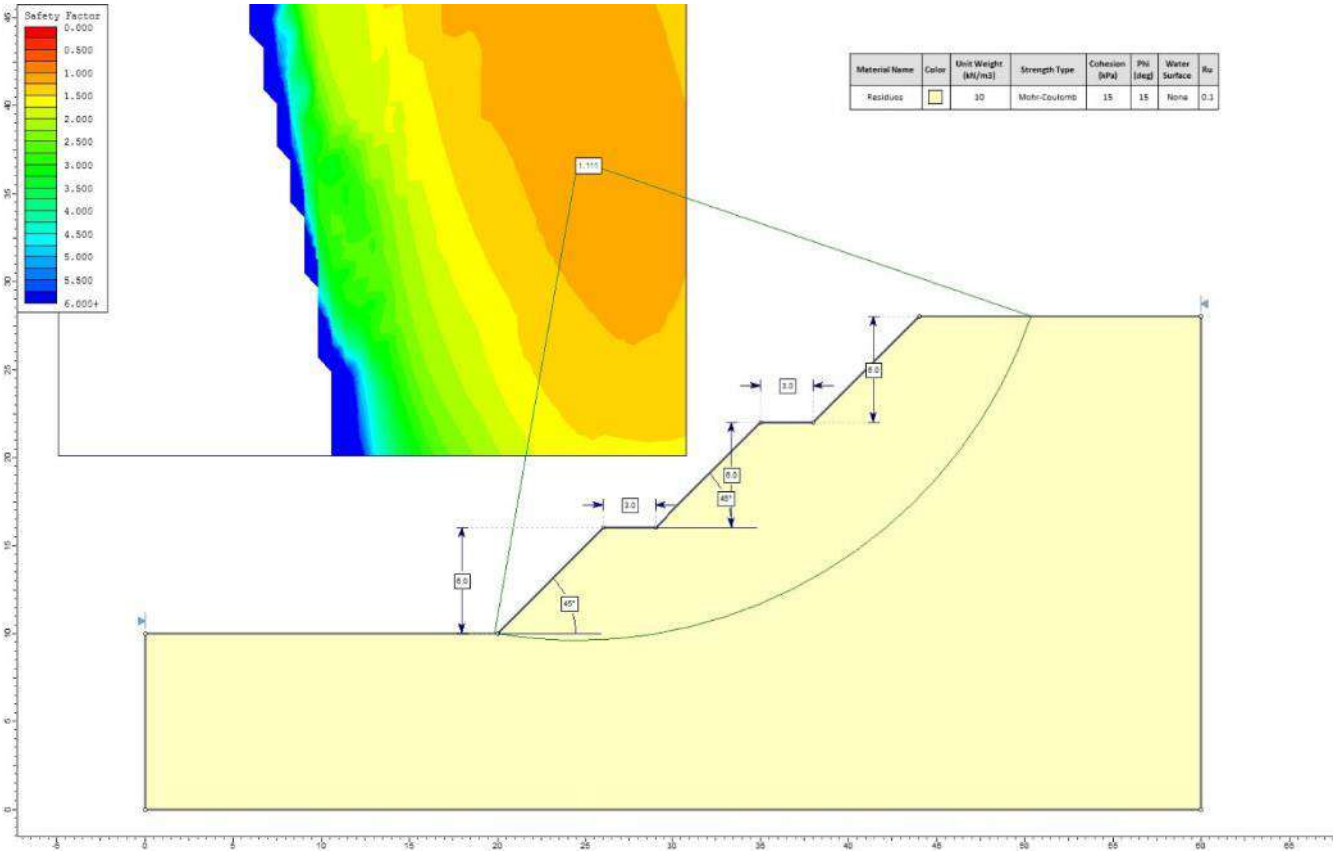
La empresa Hidrosuelos Panamá S.A. propone pendientes provisionales para los residuos 1H-1V, con bermas de 3 metros de ancho cada 6 metros de altura.

De cara a comprobar estas condiciones de diseño, Ineco ha realizado una comprobación de la estabilidad con esas pendientes. Considerando los 18 metros de retirada de residuo, se considera correcto limitar el análisis de estabilidad a la rotura del cuerpo del relleno sanitario, sin considerar la rotura global (se estudia en un apartado específico).

La ausencia de reconocimientos de campo y ensayos de laboratorio específicos, que nos permitan determinan los parámetros resistentes de la masa de residuos, nos ha llevado a realizar una estimación de los parámetros geotécnicos característicos de la masa de residuos. Para ello se ha recurrido a los valores propuestos por Kolsch (1995) que habla de valores de ángulo de rozamiento de 15º y cohesión 15 kN/m^2 para residuos recientes, aumentando estos valores a 22º cohesión de 18 kN/m^2 para residuos de mayor edad.

Se ha considerado un valor de Ru= 0.1.

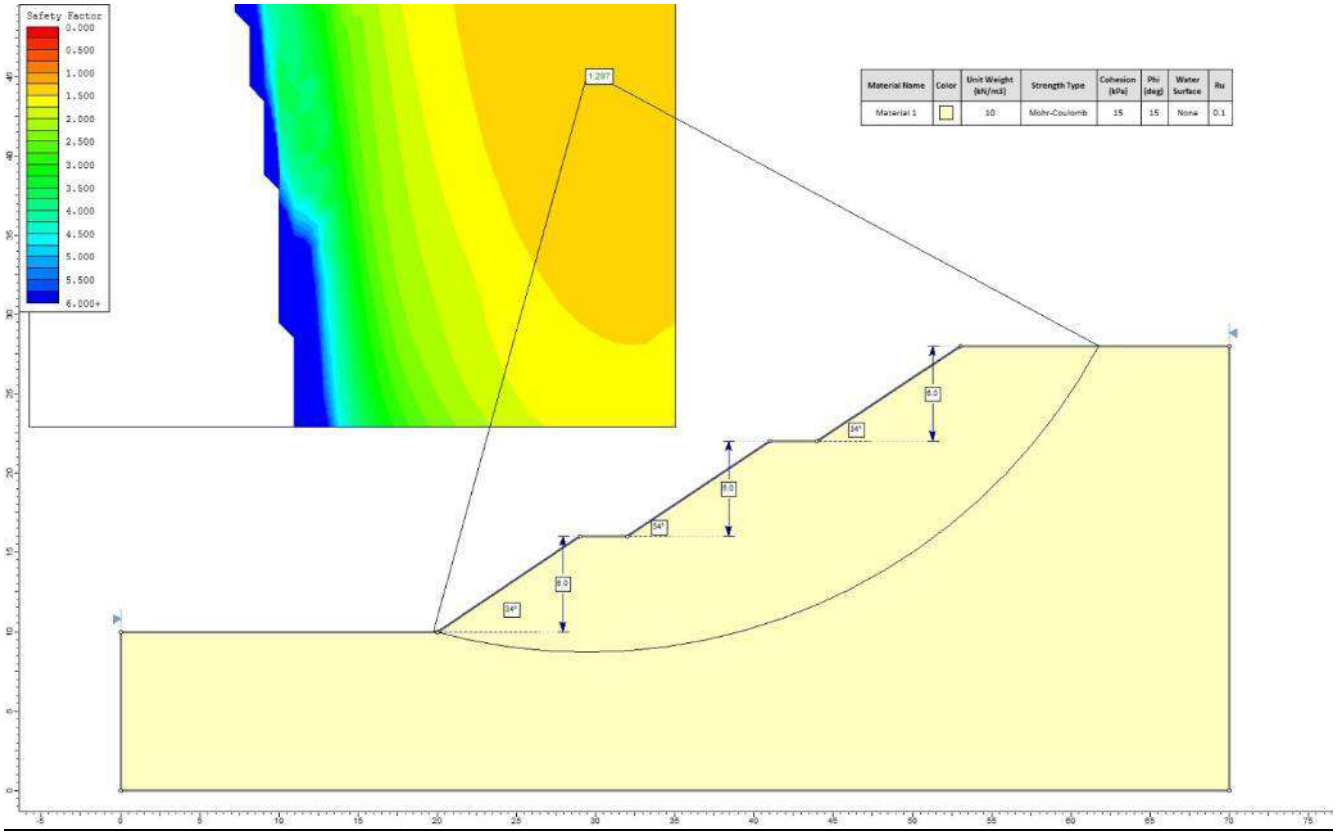
A continuación se incluye el cálculo de estabilidad con las pendientes y disposición de bermas propuesta por Hidrosuelos Panamá S.A.



Calculo de estabilidad de masa de residuos con pendiente 1H-1V y bermas de 3 m cada 6 metros de altura

Si bien el factor de seguridad obtenido, FS=1.111, nos hace pensar en un talud estable, el valor obtenido no se considera adecuado (valores de factores de seguridad requeridos es 1.2-1.3 para situaciones provisionales y 1.5 para situaciones definitivas).

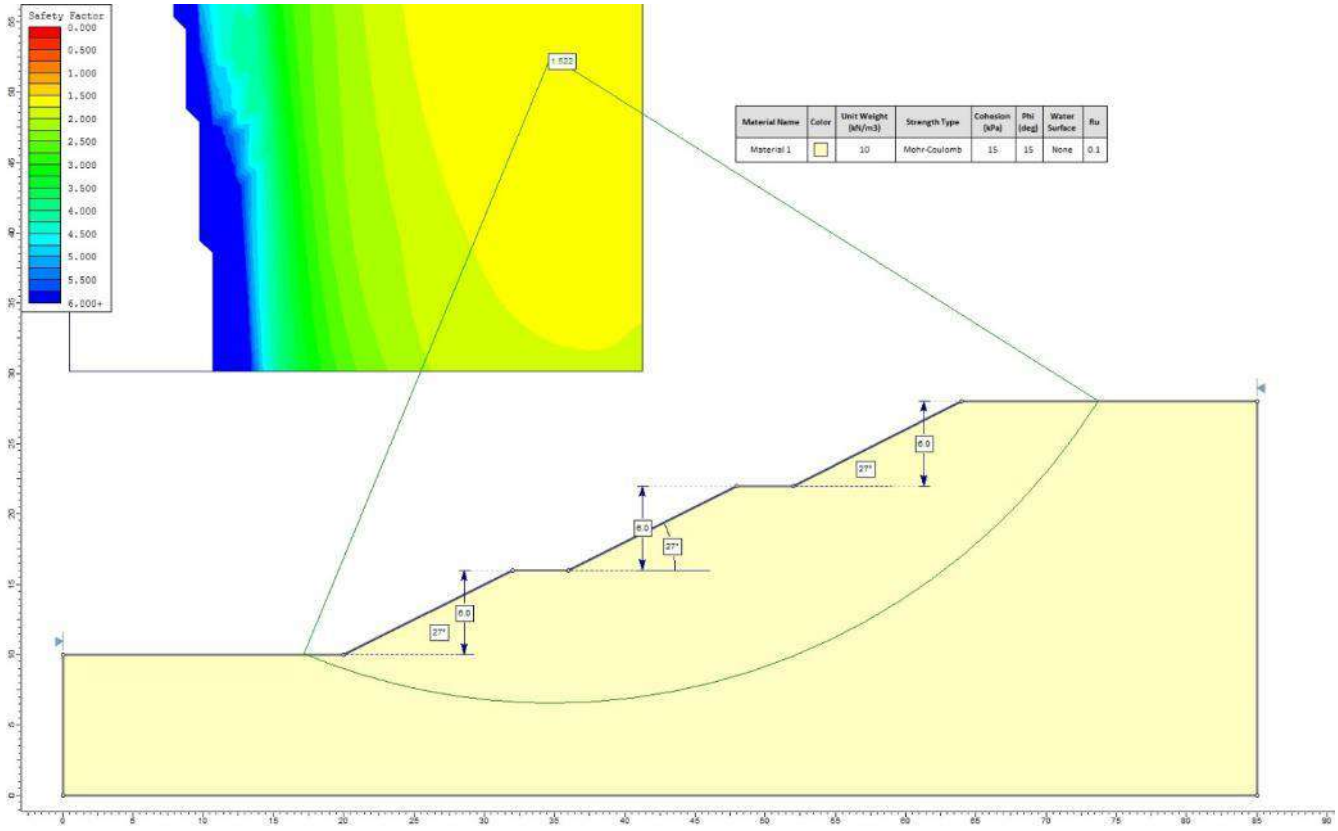
Es por ello que se propone tender los taludes provisionales de la masa de residuo a pendientes máximas **3H-2V** (en lugar de 1H-1V propuesto por Hidrosuelos Panamá S.A.).



Calculo de estabilidad de masa de residuos con pendiente 3H-2V y bermas de 3 m cada 6 metros de altura (situación provisional)

Con pendientes 3H-2V en situaciones provisionales, en lugar de 1H-1V propuesto por Hidrosuelos Panamá S.A, se obtienen factores de seguridad de FS= 1.297, valor que se considera adecuado para situaciones provisionales.

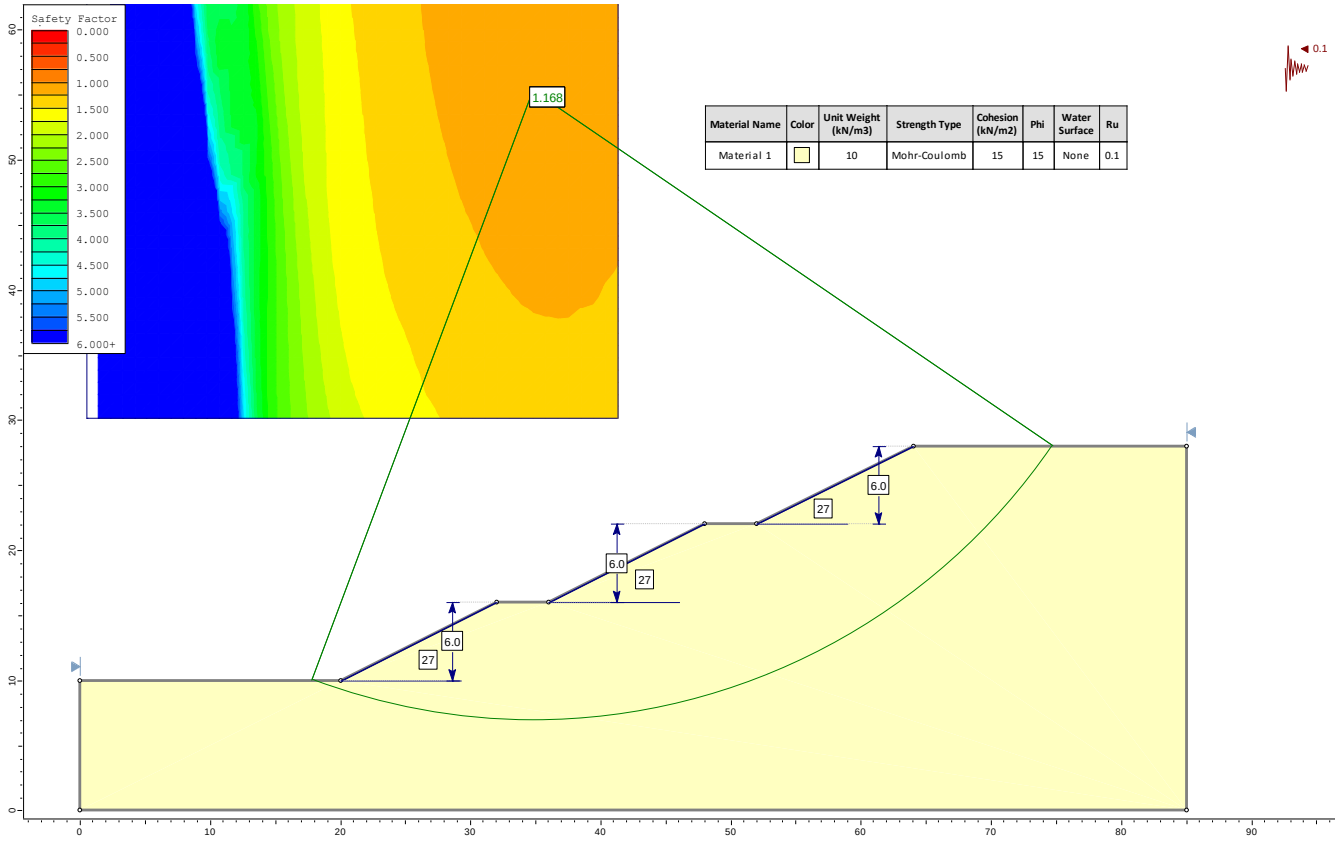
En situaciones definitivas, para proceder a la cobertura terrea del residuo, Hidrosuelos Panamá S.A. indica la necesidad de conformar taludes definitivos con pendientes máximas 2H-1V, con bermas de 4 metros de ancho cada 6 metros de altura.



Calculo de estabilidad de masa de residuos con pendiente 2H-1V y bermas de 4 m cada 6 metros de altura (situación definitiva)

Con pendientes máximas 2H-1V en la masa de vertido en situación definitiva se obtienen factores de seguridad de FS= 1.522, valor que se considera adecuado para situaciones definitivas.

De acuerdo con el Reglamento para el Diseño Estructural en la República de Panamá REP-2004, el área de Panamá presenta una aceleración pico efectiva del terreno Aa=0.15g, en el modelo se ha utilizado una aceleración equivalente 2/3 de la de pico, es decir a=0.10g.



Calculo de estabilidad de masa de residuos con pendiente 2H-1V y bermas de 4 m cada 6 metros de altura (situación accidental: sismo)

Con pendientes máximas 2H-1V en la situación accidental de sismo se obtiene un factor de seguridad mínimo de FS= 1.168, en este tipo de situaciones se suelen aceptar factores superiores a 1.1, por lo que en este supuesto la solución propuesta también resulta adecuada.

8 ESTABILIDAD DEL DIQUE REFORMADO

A la vista de las condiciones que presentaba el terreno que constituye el dique deslizado a fecha de visita del 2 de febrero de 2016, una posible solución hubiera sido la reconstrucción de la totalidad de la zona deslizada del dique. Para ello, sería necesario retirar todo el terreno que constituye el dique deslizado y la reconstrucción del mismo.

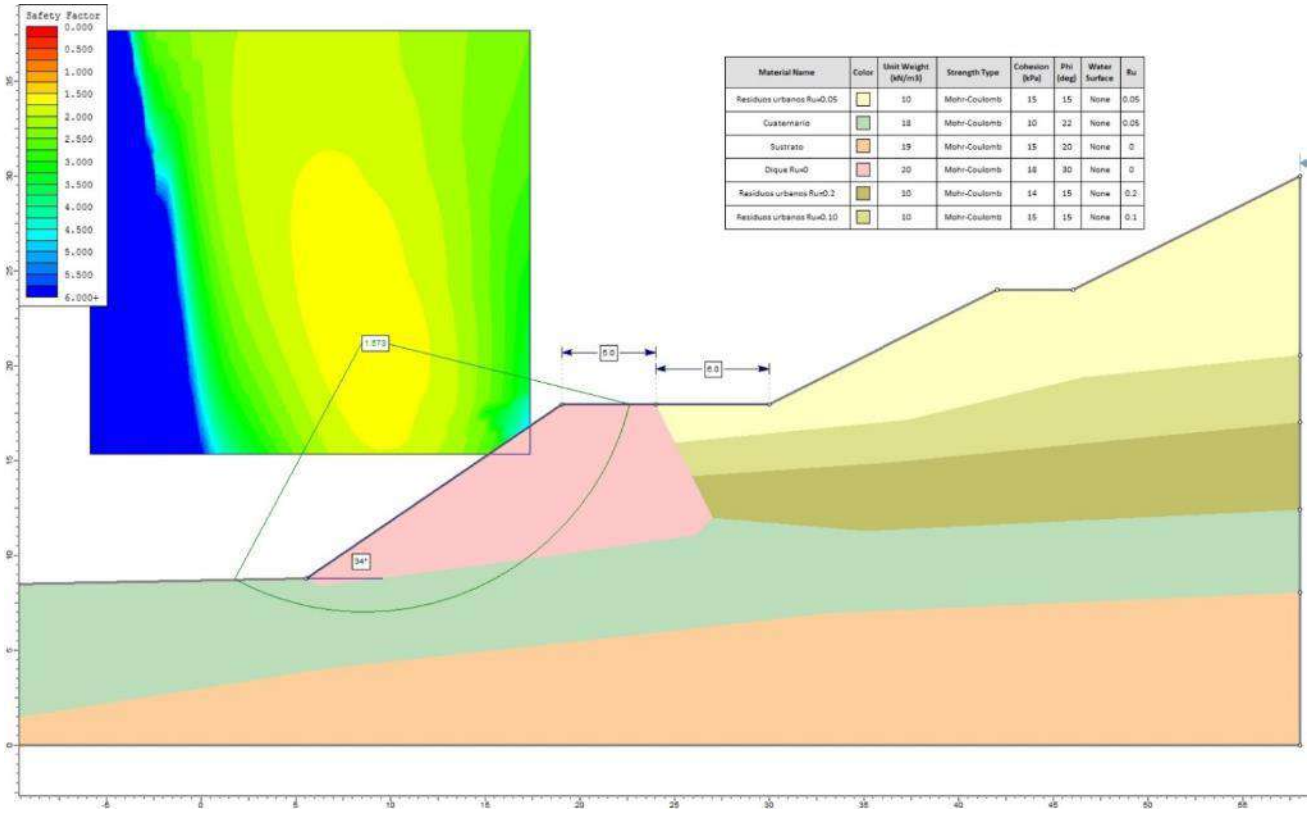
En cualquier caso, dado que las actuaciones que está llevando a cabo Urbalia Panamá S.A. están encaminadas a estabilizar el dique deslizado, esta solución es la que se ha estudiado.

El diseño definitivo del dique reparado debe asegurar factores de seguridad por encima de 1.5 incluso en época de lluvias.

En base a los datos obtenidos del retroanálisis de la rotura producida (véase apartado 4.3 Descripción del proceso de deslizamiento producido. Retroanálisis), se ha realizado un nuevo cálculo de estabilidad del que se deduce que será necesario ejecutar un **talud definitivo en el dique 3H-2V** o 33.7º (en lugar del talud 1H-2V) que presentaba en el momento de su rotura.

La masa de vertido presentará de manera definitiva taludes 2H-1V con bermas de 4 metros de ancho cada 6 metros de altura.

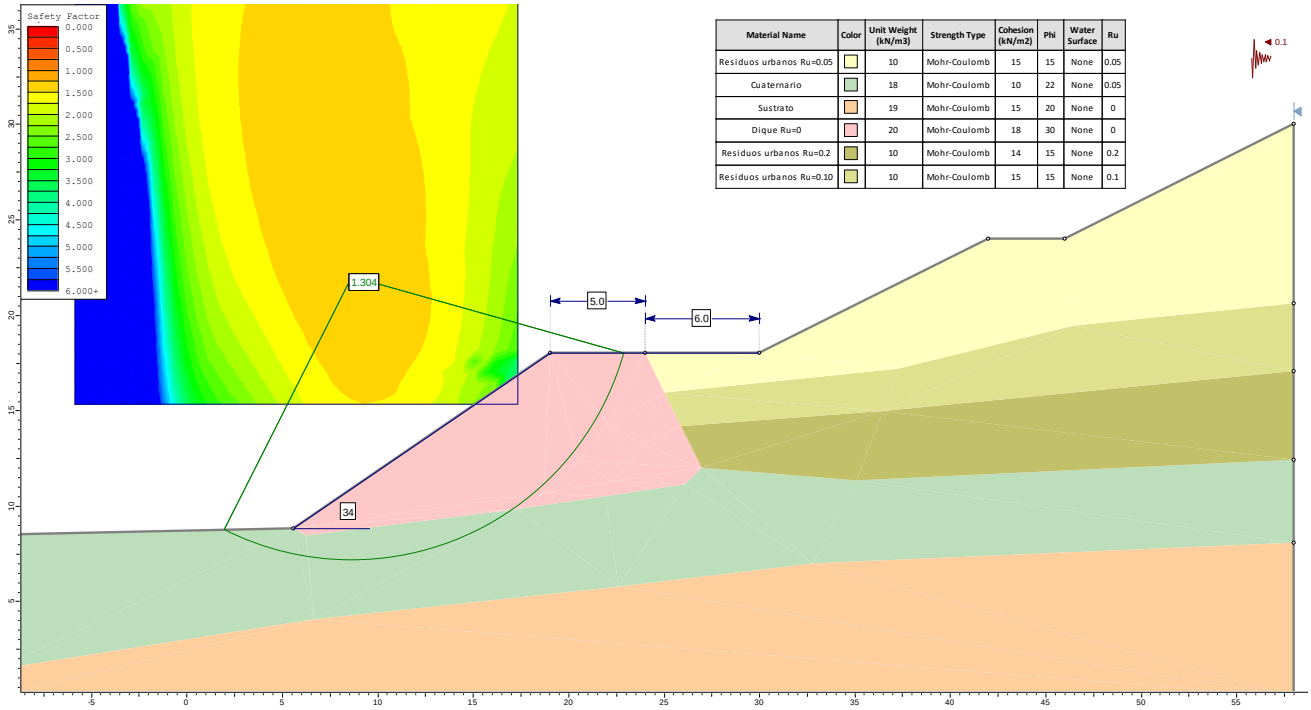
A continuación se incluye el cálculo de estabilidad:



Calculo de estabilidad del dique en la situación proyectada

Para la situación definitiva, con pendientes máximas 3H-2V en el dique y pendiente máximas 2H-1V en la masa de vertido (y bermas de 4 m de ancho cada 6 metros de altura), se obtienen factores de seguridad de FS= 1.573 para el dique de cierre del relleno sanitario. Este valor junto al valor > 1.5 obtenido en el apartado anterior para los taludes de la masa de residuos, aseguran la estabilidad del relleno sanitario para situaciones definitivas.

Con respecto a la situación accidental, en caso de sismo, se debe comprobar que la pendiente propuesta cumple con los requisitos habituales de seguridad. En los cálculos se ha empleado la misma aceleración que en el apartado anterior, es decir, 0.10g.



Calculo de estabilidad del dique en la situación accidental

El factor de seguridad obtenido en la situación accidental es de FS=1.304 > 1.1, lo que se considera adecuado en esta clase de situaciones.

Cabe destacar que en el "Estudio geotécnico de materiales para la construcción de dique en Cerro Patacón; Ref: 1328 Rev1" de GeoLabs Estudios de septiembre de 2013 (ver anexo 2) **se recomendó, antes de la construcción, una pendiente aún más tendida de 2H-1V** (26.6°). Si bien, de acuerdo a los cálculos que aquí se incluyen, la pendiente de 3H-2V se considera suficientemente segura.

Para evitar roturas del dique por el pie, se deberá disponer una escollera de bloques de gran tamaño en el pie del dique, a lo largo de los 120 m de zona deslizada y 10 metros extra a cada lado.

Uno de los mayores problemas asociados a la reparación del dique radica en la posible existencia de una zona de debilidad entre conexión de los escarpes laterales que constituyen la zona del dique no deslizada con el material con el que se procede a la reconstrucción del dique en la zona deslizada. Para corroborar que esta conexión es adecuada y evitar problemas posteriores como pudiera ser el fallo del dique en esta zona, se recomienda realizar una **campaña geotécnica en dichas conexiones**, consistente en perfiles geofísicos longitudinales en las zonas de conexión que deberán ser apoyados con reconocimientos puntuales (sondeos o penetraciones dinámicas).

También sería recomendable extender estos perfiles geofísicos a lo largo de todo el dique reparado para corroborar su correcta ejecución.

9 CONCLUSIONES Y ACTUACIONES A DESARROLLAR

En las visitas realizada por técnicos de Ineco durante la semana del 9 al 13 de mayo y del 6 al 10 de junio de 2016 se comprobó que **la falla** del Dique Perimetral Etapa III – 1, Sector C del relleno sanitario Cerro Patacón **continuaba avanzando y que la velocidad de avance se había acelerado tras las últimas lluvias**. Se observó que el dique se encuentra en un **ESTADO MUY CRÍTICO**, por lo que será necesario actuar de manera inmediata.

Para estabilizar el dique deslizado deberá tenerse algunos aspectos en consideración. Se han diferenciado entre ACTUACIONES INMEDIATAS, ACTUACIONES URGENTES y otras actuaciones:

Actuaciones inmediatas (a acometer inmediatamente):

- Debe **aumentarse el bombeo de agua-lixiviados** del trasdós del dique para disminuir la presión a la que está sometida el dique. Con el mismo objetivo, se deberá **detener de manera inmediata la reinyección del agua-lixiviado dentro del vaso** del relleno sanitario.
- Debe **reconstruirse el dique con una pendiente máxima 3H-2V** o 33.7º, en lugar del talud 1H-2V que presenta actualmente.
- Debe **seguir retirándose residuos del trasdós del muro**, para reducir el peso de residuos que está soportando el dique. Entre la coronación del dique y el inicio del talud de residuos se dispondrá una berma de al menos 6.0 m de ancho.
- De cara a reducir las presiones de agua y lixiviados sobre el dique actual, se deberán disponer una **fila de drenes subhorizontales que atraviesen la totalidad del dique y alcancen la masa de vertido** con una separación entre ellos de unos 3 metros y a una altura aproximada de 25 -30 cm sobre el pie del dique. La pendiente de los drenes será de unos 3-4º en sentido ascendente hacia la masa de residuos.

Actuaciones urgentes (a acometer con posterioridad a las actuaciones inmediatamente):

- Para evitar roturas del dique por el pie, se deberá disponer **una escollera de bloques de gran tamaño** en el pie del dique reconstruido, a lo largo de los 120 m de zona deslizada y 10 metros extra a cada lado.
- Además, de cara a evitar la aparición futura de presiones de agua y lixiviados, el dique reconstruido deberá ser permeable, tal que permita evacuar el agua/lixiviado que ha sido una de las causas que ha provocado la rotura del dique. Para ello, se deberán disponer **drenes subhorizontales metálicos que atraviesen la totalidad del dique reconstruido en una malla al tresbolillo de 1.5 x 1.5 m en los 4.5 m inferiores del dique**. pendiente de los drenes será de unos 3-4º en sentido ascendente hacia la masa de residuos.
- Será necesario disponer un sistema de cunetas para recogida del lixiviado/agua que puede circular por dichos drenes, evitando que este llegue a la quebrada y que se infiltre en el terreno natural o en el propio dique.
- Debe habilitarse una red drenaje de lixiviado que llegue hasta la balsa de recogida de lixiviados, donde se procederá al tratamiento de este.

Otras consideraciones y actuaciones:

Se considera necesario solicitar a Urbalia Panamá S.A. un informe donde se reflejaran las condiciones de captación y bombeo de lixiviado (ejecutadas y con previsión de ejecución), donde se incluya de manera justificada una estimación del volumen de agua-lixiviado que será necesario bombear en época de lluvias, justificando de que el número de pozos es suficiente y que la capacidad de las bombas incluidas es adecuada, así como un plano del recorrido de lixiviados desde su captación hasta la balsa de recogida de lixiviado, con

detalle sobre las pendientes y las zonas de bombeo. También se deberá describir un protocolo de actuación en el caso de que alguna de las bombas falle o su capacidad no sea suficiente.

También se debe solicitar a Urbalia Panamá S.A. que justifique la correcta conexión de los escarpes laterales del dique reconstruido, en la zona de conexión del dique no deslizada con el material con el que se procede a la reconstrucción del dique en la zona deslizada. Para ello se recomienda ejecutar una campaña geotécnica en dichas zonas. También sería recomendable extender estos perfiles geofísicos a lo largo de todo el dique reparado para corroborar su correcta ejecución.

En relación a los taludes interiores, los **taludes provisionales de la masa de vertido serán 3H-2V con bermas de 3 metros de ancho cada 6 m de altura** (más tendida que la pendiente 1H-1V propuesta por Hidrosuelos Panamá S.A). Para la situación **definitiva de los taludes interiores de la masa de vertido**, previa a la ejecución de la cobertura de tierra para el sellado, se dispondrán taludes definitivos con pendiente **2H-1V con bermas de 4 metros de ancho cada 6 m de altura** (similares a los propuestos por Hidrosuelos Panamá S.A.).

APÉNDICE 6. INVENTARIO DE DOCUMENTACION UTILIZADA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-001	Pliego de precalificación	Figura como índice 2 mapas en formato electrónico que no se encuentran en el documento (mapa de etapas clausuradas y actuales del relleno de Cerro Patacón y el mapa planialtimétrico de Cerro patacón).	Sin fecha	Municipio de Panamá	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-001	Plano de Cerro Patacón	Areas de la Ari y Cerro Patacón. Sañala Futura area de expansión y el Area de extracción de materiales de cobertura. Verificado por contraloría el 14/2/2008	Sin fecha	Desconocido	Este documento esta foliado a mano. Por la paginación parece que faltan carpetas. El foliado va de atrás hacia delante. He cambiado el orden de las páginas del pliego de precalificación para poder leerlo en el orden natural desde el principio.
CONTRATACIÓN	CONTRAT-002	Precalificación de la licitación	Verificado por contraloría el 14/2/2008			
CONTRATACIÓN	CONTRAT-003	Publicación en el diario el Siglo de 30/10/ 2005 de la precalificación de la licitación de Cerro Patacón	Verificado por contraloría el 14/2/2008	38655	Municipio de Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-004	Publicación en el diario el Siglo de 1/11/ 2005 de la precalificación de la licitación de Cerro Patacón	Verificado por contraloría el 14/2/2009	38657	Municipio de Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-005	Publicación en el diario la Prensa de 1/11/ 2005 de la precalificación de la licitación de Cerro Patacón	Verificado por contraloría el 14/2/2009	38657	Municipio de Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-006	Publicación en el diario Finanzas de 1/11/ 2005 de la precalificación de la licitación de Cerro Patacón	Verificado por contraloría el 14/2/2010	38657	Municipio de Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-007	Addenda 2 del Pliego de precalificación	Verificado por contraloría el 14/2/2010	Sin fecha	Municipio de Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-008	Addenda I del Pliego de precalificación		Sin fecha	Municipio de Panama	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-009	Acta de reunión previa de la licitación Pública de Cerro Patacón	Verificado por contraloría el 14/2/2010. Contiene las preguntas y respuestas de la reunión previa con posibles licitadores	38686	Municipio de Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-010	Lista de asistencia a la reunión previa de la licitación pública de Cerro Patacón		38686	Municipio de Panamá	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-011	Acalaraciones al pliego formuladas por escrito po la Constructora TROM S.A.	Contiene 8 preguntas	38686	Constructora TROM S.A.	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-012	PLIEGO PARA CONTRATAR LA OPERACIÓN DE UN RELLENO SANITARIO EN CERRO PATACON, DISTRITO DE PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA, CON EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL RECICLABLE Y DEL BIO GAS PROVENIENTE DEL RELLENO SANITARIO, APLICANDO EL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO-MDL	7 Anexos. **Faltan los nº 5 y 6**	2007	Alcaldía Distrito Panamá	Pliego no firmado. Puede no ser el último documento
CONTRATACIÓN	CONTRAT-013	PREGUNTAS DE LOS LICITADORES QUE VAN A LICITAR SOBRE EL PLIEGO	Preguntas y dudas de interpretación del pliego una vez publicado	39399	No se sabe el autor del documento aunque según el contenido parece ser la Alcaldía	Archivo en word
CONTRATACIÓN	CONTRAT-014	Contrato nº489-2008	Acuerdo del Consejo Municipal de Panamá	39476	Consejo Municipal de Panamá	Fotocopia firmada
CONTRATACIÓN	CONTRAT-015	Fianza de cumplimiento		39479	Multibank	Verificado por contraloría el 14/2/2008

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-016	Orden de proceder inicio de contrato el 26/3/2008	La orden de proceder el 26/3/2008	39531	Alcalde Panamá	Fotocopia firmada
CONTRATACIÓN	CONTRAT-017	Refrendo del contrato		39514	Contraloría General de la República de Panamá	Fotocopia firmada
CONTRATACIÓN	CONTRAT-018	Addenda nº1 del contrato 489-2008	Modificación de las claúsulas: - 13 relativa a prorrogar el periodo de 6 meses desde la orden de procede para la realización de los trabajos previos al inicio de operación - Claúsula 14: redacción vinculada a la claúsula 13 - Claúsula 15: Redacción sobre los informes a entregar por el operador (se relacionan todos los informes). Comprobar los cambios con el contrato original - Claúsula 20: cambia la redacción sobre los certificados de reducción de los créditos de carbono. **Comprobar los cambios con el contrato original**	Sin Fecha	Municipio de Panamá	Original. Verificado por Contraloría 21/10/2008
CONTRATACIÓN	CONTRAT-019	Addenda nº2 del contrato 489-2008	Cambio de compañía aseguradora motivada por el cambio de empresa concesionaria. Se mantiene la cuantía	40760	Autoridad del Aseo Urbano y Domiciliario	Fotocopia firmada. Se incluye una copia de la addenda nº1 pero fechada el 22/10/20108
CONTRATACIÓN	CONTRAT-020	Fianza de cumplimiento contrato	B/.11.000.000	40735	Nacional de seguros	Vigencia de la fianza 1 año
CONTRATACIÓN	CONTRAT-021	Fianza de cumplimiento contrato	B/.11.000.000	41104	Nacional de seguros	Vigencia de la fianza 1 año
CONTRATACIÓN	CONTRAT-022	Fianza de cumplimiento contrato	B/.11.000.000	41469	Municipio de Panamá	Original. Verificado por Contraloría 21/10/2008
CONTRATACIÓN	CONTRAT-023	Solicitud de Refrendo del contrato adjudicado a Urbaser-Plotosa (UPSA)	Es un documento de solicitud que incluye toda la tramitación de la licitación.	39486	Alcalde de Panamá	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-024	Envío a la AAUD (Clara Vargas) de la propuesta de la tabla CERS en cumplimiento de la claúsula 20	El documento sin logo propone la cantidad de Tn de CO2 generadas y evitadas hasta el alo 2026 y 2035 según qué cálculo se presente.	39681	UPSA	Los cálculos tienen fecha de 8/11/2008

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-025	Solicitud de coordinación y garantía de seguridad al Departamento de Seguridad MEMO		39682	Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario	
OPERACIÓN	OPERAC-001	Nota de la Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario (DMAUD) a UPSA no aprobrando PTF y comunicando sanción por incumplimiento de plazo	Se manifiesta que el PTF preliminar entregado no cumple con el pliego por razones que se les comunicó y no se han subsanado	39667	DMAUD de la municipalidad	No se menciona en qué fecha se entregó el PTF preliminar (antes del 7/8/2008)
OPERACIÓN	OPERAC-002	Nota de la DAUD a UPSA sobre incumplimiento del contenido del PTF que no contiene todo lo requerido en el pliego	Se manifiesta que se entregó un PTF el 27/9/2008 ?? Que no cumple lo requerido y se solicita sancionar a la empresa	39643	DMAUD de la municipalidad	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-026	Orden de proceder inicio de contrato el 26/3/2008	La orden de proceder el 26/3/2008	39531	Alcalde Panamá	Fotocopia firmada
OPERACIÓN	OPERAC-003	Nota de los Servicios administrativos de la DMAUD a Receptoría y Pagos para descontar sanción de los pagos a UPSA	B/. 500 (infracción calúsula 19.13). Permitir entrada a personas no autorizadas	39853	DMAUD - Servicios Administrativos	
OPERACIÓN	OPERAC-004	Nota de la Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón al Asesor Legal de la DMAUD por incidente de acceso a personas no autorizadas	Se solicita sancionar a UPSA	39834	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-005	Nota de los Servicios administrativos de la DMAUD a Receptoría y Pagos para descontar sanción de los pagos a UPSA	La infracción fue no cumplir el cronograma de construcción y adecuación del area de básculas y la garita de seguridad B/. 19.000	39860	DMAUD - Servicios Administrativos	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-002	Nota de la Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón al Asesor Legal de la DMAUD verificando el cumplimiento de la construcción y adecuación del area de básculas y la garita de de seguridad	Se hace constar los retrasos en el cumplimiento	39860	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-003	Acta de UPSA de la inspección final de básculas y garita de seguridad	Es firmada por la DMAD	39491	UPSA	No está clara la autoría del documento pues el logo es de UPSA pero es un acta de inspección
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-004	Nota de UPSA pidiendo consideración a la Administración por los retrasos manifestados en Garita y báscula.		39506	UPSA	UPSA alude a documentos que no están en este bloque de documentos
OPERACIÓN	OPERAC-006	Nota de la Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón al Asesor Legal de la DMAUD verificando el incumplimiento de la construcción y adecuación del area de básculas y la garita de de seguridad	Se indican las fechas finales de inspección tras las cuales se estimará el monto de la sanción	39476	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-007	Nota de la Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón al Asesor Legal de la DMAUD solicitando sanción por entrada en el relleno de personan no autorizadas		39834	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-005	Nota de la Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón al Asesor Legal de UPSA contestando a propuesta sobre la cota final de disposición	La nota presenta dudas sobre la aceptación de la altura a alcanzar en el vertido y requiere informacción técnica adicional que debería incluirse en el PTF	39736	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-008	Nota de la Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón al Asesor Legal de UPSA requiriendo la acreditación de la presentación de solicitud de los permisos de aprobación de diseños y de construcción tras la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental		39736	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	Se menciona la resolución DIEORA IA-707 2008 sobre aprobación del EIA Categoría I

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-009	Nota del Alcalde al representante legal de UPSA sobre acuse de recibo de los cálculos sobre los CER elaborada por SCS Engineers sobre las pruebas dinámicas desarrolladas en junio de 2008 y manifestando desacuerdo con esos datos que incumplirían la cláusula 20 del contrato	Se desprende del contenido que se hicieron estudios de prefactibilidad por SGS. De éstos se dedujo que la cantidad de toneladas emitidas de CO2 sería de 253.745. Esta cantidad se transforma en 204.487 para el año 2009 en el pliego. El 27/6/2008 UPSA contrata a SCS para hacer una pruebas dinámicas que corroboraron los estudios de prefactibilidad. CAF incorpora 253.745 tn esta cantidad en el PDD para el proyecto MDL. UPSA propone modificar el contrato y que figure en lugar de esta cifra sólo 28.000 Tn hasta 2014. La Alcaldía amenaza con rescisión del contrato.	39715	Alcalde Panamá	
OPERACIÓN	OPERAC-010	Nota de contestación de UPSA al Alcalde sobre la modificación de la Tn de para los CER	Se explica que es sólo una propuesta pero solicitan que se les extienda el periodo de inicio de las operaciones en Cerro Patacón mediante adenda al contrato	39717	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-011	Nota de la Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón al Asesor Legal de DMAUD requiriendo sanción a UPSA por demora en la tramitación aprobación de los permisos ambientales y planos	Se adjunta: -Resolución DIEORA IA-707 2008 -Nota de la Coordinadora a UPSA (13/3/2009 y 16/3/2009) manifestando que el retraso en la aprobación de los planos se debe a UPSA y anunciando sanción. La segunda nota corrige una referencia documental -Nota de UPSA (12/3/2009) de entrega del informe mensual de Operaciones de febrero de 2009 -Nota del 10/2/2009 de Coordinadora sobre los retrasos de los permisos y sobre las aguas residuales generadas en la galera	39889	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	Se menciona la **fecha de aprobación del PTF (3/10/2008)**
OPERACIÓN	OPERAC-012	Resolución DIEORA IA-707 2008	Aprobación el Estudio de Impacto Ambiental se exige el cumplimiento de ciertas medidas de mitigación	39716	Autoridad Nacional del Ambiente	El Estudio de Impacto Ambiental se entregó 5/9/2008
OPERACIÓN	OPERAC-013	Nota de la Coordinadora a UPSA (13/3/2009) manifestando que el retraso en la aprobación de los planos se debe a UPSA y		39885	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		anunciando sanción.				
OPERACIÓN	OPERAC-014	Nota de la Coordinadora a UPSA manifestando que el retraso en la aprobación de los planos se debe a UPSA y anunciando sanción.	Corrige una referencia documental de la nota del 13/3/2009	39888	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-015	Nota de UPSA de entrega del informe mensual de Operaciones de febrero de 2009	En el informe se menciona la fecha de solicitud de aprobación de planos y es el motivo para sancionar	39884	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-006	Nota de la Coordinadora a UPSA pidiendo acreditacion de la tramitación de los permisos ambientales y aprobación de planos. Además no está clara la descarga de aguas residuales de la galera.		39854	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-007	Nota de la Coordinadora a UPSA no autorizando el inicio de operaciones	El motivo de no aprobación es no contar aún con los planos aprobados, ni el permiso de construcción ni el permiso de ocupación de la galera de reciclaje	39849	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-008	Nota de UPSA explicando los retrasos en permisos y la operativa para las aguas residuales de la galera de reciclaje		39851	UPSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-016	Nota de la Coordinadora a UPSA anunciando sanción por haberse detectado la presencia de niños en la galera.		39904	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-017	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de DMAUD anunciando sanción por haberse detectado la presencia de niños en la galera.		39905	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-018	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de DMAUD comunicando que no tiene forma de acreditar la sanción por haberse detectado la presencia de niños en la galera.		39889	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-019	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de DMAUD anunciando sanción por retrasos nuevamente.	Falta el permiso de ocupación	39889	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	Fecha de aprobación de los planos 19/3/2009 Permiso de construcción 7/4/2009
OPERACIÓN	OPERAC-020	Nota de los servicios administrativos a Receptoría y Pagos para solicitar descuento sanción de los pagos a UPSA	B/. 500 (infracción calúsula 19.13). Permitir entrada a personas no autorizadas	39909	Jefe de Servicios Administrativos	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-021	Nota de los servicios administrativos a Receptoría y Pagos para solicitar descuento sanción de los pagos a UPSA	B/. 500 (infracción calúsula 19.13). Permitir entrada a personas no autorizadas	39910	Jefe de Servicios Administrativos	
OPERACIÓN	OPERAC-022	Nota de los servicios administrativos a Receptoría y Pagos para solicitar descuento sanción de los pagos a UPSA	B/. 16.400 retraso aprobación de planos y 1.400 retraso en la aprobación permiso de contrucción	39910	Jefe de Servicios Administrativos	
OPERACIÓN	OPERAC-023	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de DMAUD anunciando sanción por incumplimiento de lo establecido en el estudio de impacto ambiental	Cambio en el proyecto no sometidos a la ANAM en cuanto a la disposición de las aguas residuales de la Galera de Reciclaje	39927	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-024	Nota de los servicios administrativos a Receptoría y Pagos para solicitar descuento sanción de los pagos a UPSA	B/. 500 por incumplir las regulaciones ambientales	39933	Jefe de Servicios Administrativos	
OPERACIÓN	OPERAC-025	Nota de la Coordinadora a UPSA anunciando sanción por haberse incumplido lo establecido en la Resolución del ANAM.	La empresa realizó cambios en el proyecto que no comunicó a la Autoridad Ambiental y no fueron aprobados por resolución administrativa. Se refiere al sistema de tratamiento de las aguas residuales de la galera de reciclaje	39926	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-026	Nota de los servicios administrativos a Receptoría y Pagos para solicitar descuento sanción de los pagos a UPSA	B/. 30 por falta de personal de campo	39933	Jefe de Servicios Administrativos	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-027	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de DMAUD anunciando sanción por incumplimiento de lo establecido en el estudio de impacto ambiental	Comunicación de que faltó personal de campo que era de vigilancia y no autorizóninguna entrada al relleno (art. 19.10 y 19.13)	39930	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-028	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA anunciando sanción por incumplimiento de lo establecido en el contrato	El motivo es falta de personal de administración, falta de personal de supervisión y falta de personal de campo	39925	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-029	Nota de los servicios administrativos a Receptoría y Pagos para solicitar descuento sanción de los pagos a UPSA	B/. 500 por incumplir las regulaciones ambientales	39933	Jefe de Servicios Administrativos	
OPERACIÓN	OPERAC-030	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de DMAUD anunciando sanción por incumplimiento de lo establecido en contrato y Resolución AG-0153-2007	UPSA como promotor de la Carretera Mocambo Arriba se acogió a la Guía de Buenas Práctica Ambientales para la Rehabilitación y Ensanche de Carreteras y Rehabilitación de Caminos rurales (Resolución AG-0153-2007). Tras inspección se observa que no ha realizado actividades de limpieza y desarraigue. La empresa los ejecuta después sin permisos de tala y eliminación de gramíneas, sin pagar la indemnización ecológica (Regulación ambiental AG-0235-2003 de la ANAM) y sin haber presentado el cronograma de construcción de dicho proyecto. Incumplimiento claúsula 19.4)	39927	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-031	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA anunciando sanción por incumplimiento de lo establecido en contrato y Resolución AG-0153-2008	UPSA como promotor de la Carretera Mocambo Arriba se acogió a la Guía de Buenas Práctica Ambientales para la Rehabilitación y Ensanche de Carreteras y Rehabilitación de Caminos rurales (Resolución AG-0153-2007). Tras inspección se observa que no ha realizado actividades de limpieza y desarraigue. La empresa los ejecuta después sin permisos de tala y eliminación de gramíneas, sin pagar la indemnización ecológica (Regulación ambiental AG-0235-2003 de la ANAM) y sin haber presentado el cronograma de construcción de dicho proyecto. Incumplimiento claúsula 19.4)	39926	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-009	Nota de UPSA a Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón explicando los incidentes al inicio de la construcción de la carretera Mocambo	La explicación dada es que el subcontratista Promotora Colonial acometió las limpiezas sin avisar a UPSA. Hubo una inspección del ANAM el 18/3/2009	39918	Coordinadora de Proyectos de UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-032	Nota de la Coordinadora al Alcalde sobre los 3 primeros meses de operación de UPSA	Incluye los datos de los 3 primeros meses de operación de UPSA y le informa de las sanciones emprendidas que en su conjunto ascienden a B/.46.680	39940	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-033	Nota de los servicios administrativos a Receptoría y Pagos para solicitar descuento sanción de los pagos a UPSA	B/. 7.350 por no subsanar los cambios pedidos en el PTF	39933	Jefe de Servicios Administrativos	
OPERACIÓN	OPERAC-034	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de DMAUD anunciando aprobación del PTF	Describe la evolución de las versiones del PTF y las revisiones efectuadas	39785	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	Se mencionan las revisiones del PTF. Se entregó por primera vez el 27/6/2008. Se piden correcciones el 4/07/2008. Se entrega versión segunda PTF el 9/07/2008. El 14/07/2008 se revisa. Se entrega la 3ª versión de PTF el 24/09/2008 y se hacen revisión el 9/10/2008 y el 15/10/2008. Se entrga 4ª versión PTF el 2/10/2008. El

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
						informe de revisión del 3/12/2008 aprueba el PTF
OPERACIÓN	OPERAC-035	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA anunciando que la versión 2 del PTF presentada el 4/07/2008 no se aprueba	Se señalan deficiencias en el PTF pues no recoge todos los puntos establecidos en la claúsula 15.B, ni lo recogido en Pliego de cargo, contrato y PAMA	39633	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	Se le fija un plazo de 3 días para subsanar
OPERACIÓN	OPERAC-036	Informe de la Coordinadora sobre la versión 2 del PTF presentada el 4/07/2008 que no se aprueba	El informe contine 21 puntos describiendo lo que falta en el PTF y lo que cumple	se asume 04/07/2008	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-037	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de DMAUD anunciando solicitud de sanción al recibir la versión 2 del PTF y no ser apto		40008	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-038	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA anunciando que la versión del PTF presentada el 2/12/2008 se aprueba		39785	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-039	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA anunciando que la versión del PTF presentada el 24/09/2008 debe subsanar deficiencias		39730	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-040	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA sobre aspectos concretos del PTF que deben aclararse o detallarse	Algunos aspectos: cota final de vertido, caminos de acceso, condiciones geotecnicas reales y no teóricas que justifiquen las cotas de vertido, niveles piezométricos, evacuación de lixiviados, programa de monitoreo de la geometría, y movimiento de taludes, piezómetros, control de los lixiviados generados y recolectados, medición de la presión del biogás, medición de la estabilidad del relleno, control de la eficiencia de los sistemas de drenaje del biogás para controlar la pérdida en la resistencia al corte de la masa del relleno, programa de manejo de lodos. Se requiere para cada etapa especificar el nº de niveles, cota inferior y superior de cada nivel, nº de celdas por nivel, dimensiones de la celda diaria (ancho del frente de trabajo, altura de basura, espesor de cobertura, taludes), superficie de cada nivel, capacidad volumétrica por nivel, progresión de llenado, fechas de cambio de nivel y de etapa para definir las fechas de implementación y operación de nuevas etapas.	39736	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-027	Nota del representante legal de UPSA al representante legal de la DMAUD sobre el procedimiento sancionador	Cita todos los documentos donde se recoge el procedimiento sancionador: claúsula 19 del contrato, numeral 11.24 del tomo 2/3 pg 376 del PTF aprobado	39974	Represent ante legal de UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-041	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA sobre manejo de neumáticos y desechos orgánicos		39816	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-042	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA sobre seguimiento de los Planes de Control de Polvo y Contol de basura		39816	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-043	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA sobre mantenimiento de los caminos		39816	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-010	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA sobre traslado de las actividades de reciclaje a la galera	Se han finalizado las obras y se ha verificado que éstas cumplen con lo especificado en el PTF	31/172009	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-011	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA sobre retraso en las obras de la galera y actividades para traslado de las actividades de reciclaje	Se manifiesta que no se han hecho las reuniones programadas con los segregadores y que se requiere mejorar el acceso de los camiones para descargar en la galera	39842	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-044	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA sobre vertido de orgánicos en la zona de llantas		39835	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-045	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA sobre inspección conjunta con la empresa de varios puntos	falta de cobertura de los desechos, incluido los desechos hospitalarios peligrosos, falta de mantenimiento de los accessos al frente de trabajo, a la galera de reciclje y al area de disposición de llantas, disposición de los los lodos tratados (mencionan los papelera istmeña), ausencia de equipos para operación del relleno, disponibilidad del personal de supervisión y de campo en el centro de trabajo.	39834	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-046	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA sobre la solicitus de plazo solicitada a la ANAM sobre el Estudio de Impacto Ambiental Categoria II (segunda addenda al PAMA) y poder adelantar lo relacionado con la ubicación del incinerador		39834	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-047	Nota del representante legal de UPSA a la Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón, comunicando entrega del cronograma de la fase final del proyecto de desgasificado	Se comunica la fecha de entrega del proveedor de la antorcha. Se menciona que en la carretera a Mocambo estará las líneas eléctricas **(OJO PARA EL TRASLADO)**	39981	Represent ante legal de UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-048	Cronograma de desgasificación elaborado por UPSA. Asociado a la nota anterior	Antorcha de 5000 m3/hora; 5 de 41 pozos verticales;4 de 5 pozos horizontales; trampas de condensados. Se prevé empezar el 16/06/2009 y terminar el 5/08/2009	39981	Represent ante legal de UPSA	el Suministrador del equipo es John Zink Company. VAPOR GROUP
OPERACIÓN	OPERAC-049	Nota de la Coordinadora Relleno Sanitario de Cerro Patacón al asesor legal de la DMAUD	Hay cambio de Coordinadora. Antes Clara Vargas y ahora Lourdes Quijada. La nueva coordinadora solicita al representante legal qué puede hacer si UPSA no le comunica nada salvo en el informe mensual	40214	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-050	Nota de Coordinadora Relleno Sanitario de Cerro Patacón al asesor legal de URBALIA	Se queja de que no ha sido informada de visita de la Universidad, ni de inspección de la ANAM	40303	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-051	Nota de los servicios administrativos a Receptoría y Pagos para solicitar descuento sanción de los pagos a UPSA	B/. 500 (infracción calúsula 19.13). Permitir entrada a personas no autorizadas	39910	Jefe de Servicios Administrativos	Se adjuntan de nuevo copias de comunicaciones ya inventariadas
OPERACIÓN	OPERAC-052	Nota de los servicios administrativos a Receptoría y Pagos para solicitar descuento sanción de los pagos a UPSA	B/. 7.350 (infracción calúsula 19.13) por no atender reclamo o solicitud de subsanación del PTF	39933	Jefe de Servicios Administrativos	Se adjuntan de nuevo copias de comunicaciones ya inventariadas
OPERACIÓN	OPERAC-053	Nota de la Administradora de UPSA a la Coordinadora del Rellenos Sanitario de Cerro Patacón	Recuerda el procedimiento sancionador del PTF y rechaza la multa por segregadores no autorizados	40312	Administradora de UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-054	Solicitud de UPSA a la Policía Nacional la dotación de 6 unidades para el día del censo nacional de población y Vivienda, motivo por el que la empresa no trabajará		40311	Jefe de Vigilancia de UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-055	Solicitud de UPSA a la Policía Nacional la dotación de 2 unidades para el día día 10/5/2010 por realizar limpieza general para la inauguración de la estación de succión y quemados de biogás		40305	Jefe de Vigilancia de UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-056	Solicitud de UPSA a la Policía Nacionalde apoyo en la seguridad del relleno		40267	Jefe de Vigilancia de UPSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-057	Nota de Coordinadora Relleno Sanitario de Cerro Patacón al asesor legal de URBALIA, notificando sanción por la presencia de 2 pepenadores no autorizados		40303	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-058	Nota de Coordinadora Relleno Sanitario de Cerro Patacón al asesor legal de URBALIA, preguntando el horario de báscula el día del censo		40216	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-059	Nota de Coordinadora Relleno Sanitario de Cerro Patacón al asesor legal de DMAUD, para que se efectúe el cobro de sanción	B/.1000 por presencia de 2 pepenadores autorizados	40214	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-028	Nota de la Contralora General al Administrador General de la AAUD	Comunica que no consta en el expediente del contrato el cambio o aceptación de la nueva empresa contratista. Solo está refrendada la Adenda nº1. No consta que la fianza se haya cambiado con el nuevo contratista	40534	Contralora General	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-029	Nota del Presidente de Urbalia al Administrador General de la AAUD sobre el cambio de nombre de la Sociedad	Sale PLOTOSA (30% de las acciones) y entra Yamalia SA. Urbaser queda con el 70% de las acciones. El nombre de la sociedad cambia de Asociación Accidental Urbaser-Plotosa S.A. a URBALIA PANAMA S.A. Solicitan la Addenda nº2 constatando el cambio de nombre y sociedades integrantes de la nueva empresa.	40574	Presidente de Urbalia	Detallan todas las notas emitidas y recibidas para el cambio de nombre de la sociedad que empiezan en febrero de 2009

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-030	Nota del representate legal de la DMAUD a UPSA sobre la necesidad de autorización de la Alcaldía de cualquier cambio del status legal de la sociedad		39919	Represent ate legal de la DMAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-031	Nota del representate legal de de UPSA solicitando autorización cambio del status legal de la sociedad		39926	Represent ante legal de UPSA	El original está en Contrat0-7
CONTRATACIÓN	CONTRAT-032	Nota del director administrativo de la DMAUD a UPSA solicitando documentación para el cambio societario		39933	Director administra tivo de la DMAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-033	Nota del Presidente de UPSA sobre la entrega en Contraloría de la fianza		40644	Presidente de UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-034	Endoso nº1 de la fianza cambiando la sociedad	B/. 11.000.000	40623	Multibank	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-035	Nota de Interaseo a la Autoridad de la AAUD solicitando autorización para la compra de Urbalia Panama S.A.	INTERASEO pide autorización para comprar todas las acciones de Urbalia. Adjuntan la inscripción en el registro de la Cámara de Comercio de Santa Marta de Colombia	40662	Gerente y Represent ante legal de INTERASE O	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-036	Certificado de Registro de Interaseo en la Cámara de Comercio de Santa Marta		40666	Gerente y Represent ante Legal de INTERASE O	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-037	Presentación Comercial de INTERASEO y copias de certificados de	Copias Certificados de la Alcaldía de Santa Marta, de Interaseo del Sur, empresa EVAS Enviambientales, Aseoupar, Ibagué limpia	40662	Gerente y Represent ante Legal de	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		prestación de servicios			INTERASEO	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-038	Nota del Administrador General de la AAUD autorizando la negociación de la compra de Urbalia por INTERASEO		40666	Administrador General de la AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-039	Nota del Gerente de INTERASEO solicitando al Administrador General AAUD aclaración sobre la fianza	Adjunta una comunicación sobre la fianza de la Aseguradora DUCRUET Unity	40679	Gerente INTERASEO	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-040	Nota de DUCURUET Unity a INTERASEO sobre la forma de gestión de la fianza	La forma de gestión será una emisión con vigencia anual prorrogable automáticamente durante la vigencia del contrato	40679	DUCRUET Unity	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-041	Nota de UPSA al Administrador General dela AAUD pidiendo no objeción a la compra de Urbalia por INTERASEO		40679	Presidente de UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-042	Nota de la Autoridad del Aseo a UPSA manifestando no objeción a la compra de Urbalia por INTERASEO		40681	Administrador General de la AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-043	Nota de la Autoridad del Aseo a UPSAaclarando la vigencia de la fianza del contrato	Comunica que la fianza podrá ser emitida por el término de vigencia de un año siempre que sea renovada y considerando que debe mantenerse por 1 año más una vez conluido el contrato	40681	Administrador General de la AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-044	Nota de UPSA al Administrador de la AAUD informando sobre firma preacuerdo de compra de Urbalia por INTERASEO	Comunican que se prevé que la venta de las acciones se produzca el 19 de julio de 2011, fecha a partir de la cual Interaseo asumirá las operaciones en Cerro Patacón, asistidos por UPSA durante 7 meses	40683	Presidente de Urbalia	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-045	Nota del Gerente de INTERASEO solicitando procedimiento de entrega de la fianza de cumplimiento y comunicando que entregarán en Contraloría la nueva fianza que debe reemplazar a la existente de UPSA		40687	Gerente de INTERASEO	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-046	Nota del Administrador General de la AAUD comunicando que a la entrega de la nueva fianza, se sustituye la anterior		40688	Administrador General de la AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-047	Nota del Administrador General de la AAUD al Director de la Asesoría Legal de la Contraloría preguntando las dudas sobre la fianza presentadas por INTERASEO		40688	Administrador General de la AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-048	Nota de INTERASEO sobre la sustitución de fianza. Preguntas sobre la sustitución de fianza		Sin fecha (referenciada a la fecha de presentación que es desconocida)	INTERASEO	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-049	Nota de la AAUD a Contraloría remitiendo la consulta de Interaseo sobre la fianza		40737	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-050	Resolución de la Junta Directiva de la AAUD de aprobación de la adenda nº 2 del contrato de Cerro Patacón	Cambio de denominación de la empresa URBASER PLOTOSA a URBALIA PANAMA	40742	Junta Directiva de la AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-051	Constancia de entrega y devolución de fianza de cumplimiento del contrato a de Urbaser Plotosa	Interaseo en el mismo acto de Contarloría entrega nueva Fianza de cumplimiento	40743	Contraloría General de la República de Panamá	Revisada por Contraloría
CONTRATACIÓN	CONTRAT-052	Nota de UPSA para presentar a la AAUD el organigrama de equipo gerencia nuevo de Urbalia Panamá	Presentan el nombre del Presidente, Director de Proyecto y Administrador. Además, el jefe de Vigilancia (17 vigilantes), el Jefe de Basculas (3 basculistas), Trabajo Social (2 ayudantes) , Equipo de administración (5 asistentes), Técnico ambiental (6 ayudantes de areas verdes y 2 guileros), Jefe de taller (3 mecánicos, 4 ayudantes generales), Jefe de Operaciones (5 asistentes de Jefes de Turno, 20 operadores de equipo pesado y 7 guías) y un Jefe de obras con un técnico de biogás y un ayudante general	40756	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-060	Nota de entrega de inscripción de Registro Público Urbalia Panamá	Detallan los integrantes de la Junta Directiva (Presidente, Vicepresidente, Tesorero y SubSecretario)	40756	UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-053	Adenda nº2 del contrato revisada por Contraloría	Cambio de denominación de la empresa URBASER PLOTOSA a URBALIA PANAMA	40784	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-054	Nota Director Asuntos Jurídicos de la AAUD a Representante legal de UPSA requiriendo la presentación de documentación	la documentación requerida se refiere a las acreditaciones ligadas al cambio de status legal de la empresa	40742	Director de Asuntos Jurídicos de AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-055	Nota de UPSA a la Autoridad de la AAUD remitiendo la inscrpción en el registro PÚBLICO DE Panamá.	Figuran como dignatarios algunos que no figuraban en la comunicación de UPSA del 1/8/2011	40778	Urbalia Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-056	Certificado de Inscrpción en el Registro Público de Panamá de la Sociedad Urbalia Panamá		40763	Registro Publico de Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-057	Nota de Urbalia panama remitiendo la información solicitada por la AAUD	se relaciona: certificado público original del cambio de nombre de la sociedad Urbaser plotosa a Urbalia Panama, Paz y Salvo de la Dirección General de Ingresos, Paz y salvo de la Caja de seguro social, copia autenticada del pasaporte y cedula del representante de la sociedad.	40784	Urbalia Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-058	Certificado del Registro Publico de Panama de la inscrpción en el registro de Urbalia Panama	Se relacionan en el certificado los miembros de la Junta Directiva actuales y pasados desde la constitución de Urbaser Plotosa	40767	Registro Publico de Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-059	Certificado de Paz y Salvo de la Dirección General de Ingresos	Estar al corriente en Impuesto sobre la Renta, ITBMS y Seguro educativo	40694	Direción General de Ingresos	Revisado por Contraloría
CONTRATACIÓN	CONTRAT-060	Copia autenticada de la tarjeta de residente permanentedel representante Legal de Urbalia Panama		40763	Notario	Revisado por Contraloría
CONTRATACIÓN	CONTRAT-061	Fotocopia autenticada del Pasaporte del representante legal de Urbalia Panama		40763	Notario	Revisado por Contraloría
CONTRATACIÓN	CONTRAT-062	Certificado de la Caja de seguro social		40783	Caja de Seguro Social	Revisado por Contraloría
CONTRATACIÓN	CONTRAT-063	Fianza de Urbalia Panama	B/.11.000.000	40735	Nacional Seguros	Nota en la utima pagina: se recibió en Contraloría el 19/07/2011 se fecha la revisión el 20/8/2011

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-064	Copia de la escritura en la que se protocoliza cambio en la escritura de constitución de Urbaser-Plotosa para el cambio de denominación	Cambio de denominacion	39982	Notaria	Revisado por Contraloría
CONTRATACIÓN	CONTRAT-065	Copia de la escritura de la sociedad Urbalia a la que se añade la protoclización del cambio de denominación		39989	Notaria	Revisado por Contraloría
CONTRATACIÓN	CONTRAT-066	Ingreso en el Registro Público de la escritura modificada de la sociedad		39990	Registro Publico de Panama	Revisado por Contraloría
CONTRATACIÓN	CONTRAT-067	Fianza de Urbalia Panama	B/.11.000.000	40735	Nacional Seguros	Revi por Contraloríasado el 29/8/2011
CONTRATACIÓN	CONTRAT-068	Constancia de notificación y recibo de copia de la Adenda nº 2 del contrato	lo reciben UPSA, Dirección de finanzas, Departamento de Tesorería, Departamento de Contabilidad y Presupuestos	30/8/2011 al 2/9/2011	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-069	Nota del Departamento de Servicios Administrativos de la DMAUD a UPSA requiriendo documentación sobre YAMALIA que sustituye a PLOTO S.A. en el accionarado de UPSA	La DMAUD menciona que podría resolverse el contrato	39938	DMAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-070	Nota de UPSA a AAUD remiten los documento de PLOTO S.A. y YAMALIA solicitados por la AAUD		39948	UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-071	Nota de UPSA remitiendo información solicitada por DMAUD para la firma de la	Además UPSA pide modificación de la claúsula primera de la addenda (referida a la claúsula 3.4 del contrato); la claúsula 2 dela addenda y Añadir el cambio de nombre de la sociedad.	39952	UPSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		Addenda 2 del contrato				
CONTRATACIÓN	CONTRAT-072	Nota de UPSA a DMAUD solicitando el cambio de nombre de la sociedad		39967	UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-073	Nota de la DMAUD a UPSA estableciendo los requisitos previos para el cambio de nombre		39969	DMAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-074	Nota de UPSA a DMAUD remitiendo copia de la escrituras de URBASER Y PLOTOSA	Se adjuntan 2 escrituras con los cambios efectuados en la misma	39993	UPSA	Las escrituras ya estan referenciadas como documentos independientes
CONTRATACIÓN	CONTRAT-075	Nota de UPSA a DMAUD remitiendo registro Público de Urbalia		39996	UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-076	Nota de UPSA en la que comunica al nuevo Presidente de la DMAUD las cuestiones pendientes de su contrato	A)EIA categoria II de ANAM (aautorización de la antorcha, planta de lixiviados, celdas para hospitalarios, incineración de residuos hospitalarios) B) Proyecto de desgasificación C) Pagos pendientes de la DMAUD D) Firma de Adeenda 2 por cambio empresa	40058	UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-077	Nota de UPSA al Alcade de Panama manifestando que siguen sin resolverse ciertos puntos de su contrato	Los mismos que en la nota anterior salvo lo del proyecto de desgasificación	40100	UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-078	Nota de UPSA al Asesor legal de DMAUD remitiendo certificado de la inscrpción en el Registro Público de Urbalia		40106	UPSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-079	Nota de UPSA al Departamento de Asesoría legal de DMAUD remitiendo certificado de la inscrpción en el Registro Público de Urbalia		40248	UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-080	Copia de 14 cheques emitidos por el Municipio de Panamá a favor de Urbalia en concepto pago del servicio de operación del relleno sanitario de Cerro Patacón y de pago al Tesoro por ITBMS retenidoa Urbalia		28/5/2010 12/7/2010 6/8/2010 12/10/2010 5/10/2010 2/11/2010 30/11/2010	Municipio de Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-081	Nota de Contraloría indicando que antes de refrendar cheques se debe firmar la adenda con el cambio de nombre de la sociedad.		40543		
CONTRATACIÓN	CONTRAT-082	Mails entre contraloría y UPSA para arreglar el pago de los cheques		40853	UPSA y Contraloría	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-083	Mails de Presidencia de UPSA adjuntando ficheros a Contraloría		40543	UPSA y Contraloría	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-084	Mails entre PLOTOSA y URBASER por el cambio de nombre de la empresa		40543	URBASER Y PLOTOSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-085	Nota de UPSA a Director de la DMAUD indicando que el proceso legal del Banco BBVA Panamá es contra PLOTOSA pero no contra Urbalia Panama		40157	UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-086	Nota del despacho de abogados Galindo, Arias & López manifestando que la empresa Urbalia sólo está constituida por Urbaser y Yamalia		40158	Galindo, Arias y López Abogados	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-087	Copia del Registro Publico sobre la inscripción en el mismo de Urbalia en la que constan como socios Urbaser y Plotosa		40156	Registro Publico de Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-088	Nota de UPSA al Asesor legal de DMAUD remitiendo certificado de la inscrpción en el Registro Público de Urbalia		40106	UPSA	relacionada con contrato 5-137 que es copia de este original
CONTRATACIÓN	CONTRAT-089	Copia inscripción en el Registro Publico de Urbaser y Plotosa		40105	Registro Público de Panama	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-090	Copia Pasaporte de Carlos Adán Chocano		Sin fecha	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-061 sustituido por OPERAC-515	PTF Tomo 1/3	Páginas 1 a 169	Sin fecha	UPSA	MAL ESCANEADO. IR A OPERAC-515
OPERACIÓN	OPERAC-062 sustituido por OPERAC-516	PTF Tomo 2/3	Páginas 170 a 432	Sin fecha	UPSA	MAL ESCANEADO. IR A OPERAC-516
OPERACIÓN	OPERAC-063	FALTA el 3/3		Sin fecha	UPSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-064	PTF y Plan de Operación. Versión 1/Actualización año 2014	Pg 1-414.En el índice figuran 24 anexos	00/04/2014	UPSA	El CD que acompañaba a este dpcumento no está. DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-065	Anexo 1: Contrato 489-2008		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-066	Anexo 2: Cronograma	Incluye 6 cronogramas. 2 de ellos no tienen ni entradas temporales ni de conceptos. 1 tiene conceptos y no tiene tiempos, 2 tienen entradas temporales pero no conceptos.OJ**O MARCAN ACTIVIDAD HASTA OCTUBRE 2034, 25 años contados a partir de Julio de 2010 (COMPROBAR DURACION DEL CONTRATO)**	00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-067	Anexo 3: Resolución 707-09		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-068	Anexo 4: Resolución 848-09		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-069	Anexo 5: Resolución 031-07		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-070	Anexo 6: Nota 24 de julio de 2012-IDAAN		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-071	Anexo 7: Planos de energía trifásica		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-072	Anexo 8: Manual de funciones y responsabilidades		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-073	Anexo 9: Manual de software Cronos 2.0		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-074			00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-075	Anexo 10: AAUD-AG-NOTA-313-12		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-076	Anexo 11: Ficha técnica generador eléctrico		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-077	Anexo 12: Ficha técnica planta de tratamiento de lixiviados VSEP		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-078	Anexo 13: Manual de		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		picadora de llantas				
OPERACIÓN	OPERAC-079	Anexo 14: Especificaciones técnicas de maquinaria	Incluye CATERPILLAR 928G wheel loader CAT 826H Compactador de rellenos sanitarios CAT 320DL hydraulic excavator CAT 120H Motoniveladora CAT 416E Retroexcavadora cargadora CAT 336D L Hydraulic Excavator CAT D8T,D9T,D10T WH Waste handler CAT D6T Track-Type tractor CAT D7R Series 2 Track-Type tractor CAT CS-423E compactadores de suelo vibratorios	00/04/2014	UPSA	Son fotocopias de folletos de Caterpillar. Debería añadirse las fotos de la maquinaria que realmente está y en que estado está en Cerro Patacón. DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-080	ANEXO 15: Reglamento interno de empleados	Es un reglamento de 69 atiículos fechado por el Ministerio de Trabajo y Desarrollo Laboral	00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-081	Anexo 16: Plan de Mantenimiento preventivo		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-082	Anexo 17: Normativa de referencia		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-083	Anexo 18: Nota 67-DGIRDS-12	Nota del Administrador de la AAUD contestando a la propuesta de Urbalia para cambiar la Planta de tratamiento de los Lixiviados y Lodos Sanitarios que fue aprobada mediante Resolución IA-848-09 del 2/11/2009 y AG-0663-10 de 28/7/2010. La nota básicamente aprueba la construcción, aunque incluye una serie de condicionantes, entre ellos la no modularidad con el aumento de lixiviados futuros	00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-084	Anexo 19: Oficios radicados ante la ANAM		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-085	Anexo 20: Informe de medidas de mitigación PTLx	Informe sobre la construcción, operación y puesta en marcha de planta de planta de tratamiento de lixiviados y lodos sanitarios en el rellenos sanitario de C.P	00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-086	Anexo 21: Nota de solicitud de lotes	Petición de la AAUD al Secretario Ejecutivo de la Unidad Administrativa de bienes Revertidos de ampliación de en 30 Ha. los terrenos de C.P.	00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-087	Anexo 22: Estudio social segregadores		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-088	Anexo 23: Planos de diseño Etapa III - Sur	1-A al 21 -A	00/04/2014	UPSA	Está equivocado el nº de Anexo, debería ser el Anexo 24. DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-089	Anexo 23: Planos de diseño Etapa III-Norte	1-B al 12-B	00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-090	Anexo 23: Planos de diseño Etapa IV	1-C al 21-C y Planos Generales del 1-D al 10-D	00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-091	Anexo 23: Informe del estado del sistema de biogás en la Etapa II **FALTA**		00/04/2014	UPSA	DUPLICADO. IR A OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-092	Informe de Urbalia sobre la Antorcha		Sin fecha	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-093	Nota de CAF al Municipio de Panamá sobre la responsabilidad de las obligaciones en materia de reducción de emisiones	CAF comunica que sobreentiendo que tras la creación de la AAUD es ésta la contraparte del CAF para cumplir con las obligaciones de "CDM Emission Reductions Purchase Agreement" para la compraventa de las emisiones de reducción de carbono, certificadas u otras, generados por el proyecto definido en el ERPA (Cerro Patacón en Panamá)	40949	CAF	Contacto del CAF es: Camilo Rojas García (ejecutivo principal de medio ambiente) Bogotá, Colombia +57 (1)7437342 crojas@caf.com www.caf.com
CONTRATACIÓN	CONTRAT-091	Nota de la AAUD a la Aministradora de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) preguntando sobre el progreso de aprobación del proyecto de Cerro Patacón		40793	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-092	Nota del CAF al Administrador de la AAUD sobre el cambio de Entidad del Proyecto (antes Municipio de Panamá, ahora AAUD) y sobre la reunión mantenida con la AAUD el 3/6/2011	Se menciona en la carta que tras la reunión con la AAUD, se sigue adelante con el proyecto pero hay que cambiar la entidad. Tambien se refleja que debe estar registrado en la Junta ejecutiva de Naciones Unidas antes del 31/12/2012. Se remite un borrador de enmienda al acuerdo para actualizar los plazos y para formalizar el cambio de entidad	40772	CAF	Se menciona que existe un acuerdo firmado el 16/1/2007 entre el Municipio de Panamá (vendedor) y CAF (comprador) para la compraventa de reducción de emiiones
CONTRATACIÓN	CONTRAT-093	Draft for discussion			CAF	AVERIGUAR SI SE FIRMO

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		purposes. Amendment				
CONTRATACIÓN	CONTRAT-094	Nota de CAF a AAUD comunicando la firma del acuerdo de compraventa el 16/1/2007 y cambio de dirección de contacto de CAF	El nuevo contacto es José Carrera (Vicepresidente Corporativo de Desarrollo Social y Ambiental de CAF. Av Luis Roche, Torre CAF, Piso 4 Caracas, Venezuela Tf:+58 2122092070 y +582122092147 contratosplac@caf.com	40682	CAF	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-095	Mails entre AAUD-CAF-CONSULADO DEL REINO DE LOS PAISES BAJOS	En los mails, CAF manifiesta que se debe firmar el cambio de entidad, que el ANAM debe aprobar el proyecto, y que dado que la operación y funcionamiento de la antorcha no funciona por el exceso de lixiviados, la AAUD deberá hacer la fiscalización a través de un tercero. ¿La intervención del consulado holandés es por haberse firmado un MoU entre Holanda y ANAM de Panamá?	desde 6/6/2011 hasta 21/7/2011	CAF y CONSULADO DEL REINE DE LOS PAISES BAJOS	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-096	Copia web ANAM sobre la firma de MoU para MDL con varios países	Se firmaron MoU con Holanda, Canadá, España e Italia desde los años 2001 a 2004	39825	ANAM	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-097	Borrador de MoU		Sin fecha		
CONTRATACIÓN	CONTRAT-098	Nota de la AAUD a Jefe de Asesoría Jurídica de LA Alcaldía de Panama solicitando copia del contrato nº 540 del año 2005 entre el municipio de Panama y la CAF			AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-099	Nota de la Asesoría Legal de la ANAM sobre la capacidad de firma del Alcalde del Acuerdo con la CAF (sobreentendido en el contexto)	La Asesoría legal de ANAM manda este memorandum a Leslie Marín (Jefe Unidad Técnica de Cambio Climático de ANAM). Concluye que el Alcalde lo debe someter al Consejo Municipal y tras su autorización lo podría firmar	40331	ANAM	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-100	Acuerdo de Compra de reducciones de emisiones MDL entre Municipio de Panamá y Corporación Andina de Fomento (CAF)	Está firmado	39098	CAF y MUNICIPIO DE PANAMA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-101	Nota de ANAM a AAUD comunicando que se informe al Consejo Municipal sobre la petición de autorización a ANAM sobre aprobación del proyecto MDL		40401	ANAM	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-102	Nota de la DMAUD a ANAM solicitando aprobación del proyecto "Cerro Patacón Landfill Gas Utilización Projet" MDL	Se adjuntan: documento de diseño del proyecto PDD bajo formato de Naciones Unidas y Reporte de validación preparado por la Entidad Operacional designada TUV-SUD	40277	DMAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-103	MoU entre Holanda y Panama para la cooperación sobre el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) (art.12 del Protocolo de Kioto)	No firmado	40522	PANAMA y HOLANDA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-104	Protocolo de Kioto sobre la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio Climático		1998	Naciones Unidas	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-105	2 hojas de un Informe de ITS Consultants sobre la reducción de GEI en el proyecto Cerro Patacón	Páginas 28 y 29. Se detalla la reducción anual del proyecto desde el 2007 al 2016	00/10/2008	ITS CONSULTANTS	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-106	Capitulo III de un documento verificado por Contraloría. Contrato cn CAF sobre los créditos de carbono.	Páginas nº 4 a 18 (parece ser pliego de cargos) **VERIFICAR**	39492	DMAUD	Se considera la fecha de verificación de Contraloría como fecha del documento
CONTRATACIÓN	CONTRAT-107	Nota Urbalia a AAUD solicitando de nuevo la aprobación de ANAM para empezar con el proyecto de MDL		41193	URBALIA	
OPERACIÓN	OPERAC-094	Nota Urbalia a AAUD solicitando fecha para comenzar con la actualización del sistema de báscula Cronos		41061	URBALIA	
OPERACIÓN	OPERAC-095	Nota de Urbalia a la Directora de Finanzas de la AAUD sobre una incidencia sobre los reportes diarios no impresos		41053	URBALIA	
OPERACIÓN	OPERAC-096	Nota de Urbalia a la AAUD remitiendo información solicitada para formalizar el proceso de transición de básculas que se iniciará el 15/5/2014		41766	URBALIA	
OPERACIÓN	OPERAC-097	Documento de Urbalia sobre el sistema de pesaje, facturación y recaudo		00/05/2014	URBALIA	
OPERACIÓN	OPERAC-098	Manual del usuario de Cronos V.2.0	Manual del Sistema de Báscula Cronos Versión 2.0	00/05/2014	URBALIA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-108	Nota de AAUD a INTERASEO para detallar las responsabilidades contractuales en materia de pasivos ambientales del contrato con Urbalia		40668	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-099	Nota de AAUD a Dirección de Rellenos Sanitarios sobre el ingreso de lodos en Cerro Patacón	Se pide antecedentes sobre las reuniones mantenidas con las empresas generadora de lodos que los depositan en Cerro Patacón	41647	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-100	Nota de la Direccion de Residuos y Rellenos Sanitarios de la AAUD a la Autoridad de la AAUD sobre los antecedentes de las reuniones mantenidas con las empresas que llevan lodos a Cerro Patacón		41654	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-101	Nota de AAUD a Dirección de Rellenos Sanitarios sobre el ingreso de lodos en Cerro Patacón	La autoridad de la AAUD refleja que es el Ministerio de Salud el competente para autorizar a las empresas que depositan lodos en Cerro Patacón	41675	AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-012	Nota de Urbalia a la AAUD solicitando aprobación para el nuevo sistema de tratamiento de lixiviados	Descripción del sistema de tratamiento de lixiviados propuesto	41037	Urbalia	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-013	Descripción del sistema de tratamiento de lixiviados por el proveedor VSEP		Sin fecha	VSEP	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-014	Nota de Urbalia a la AAUD reclamando comentarios al sistema de tratamiento de		41045	Urbalia	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		lixiviados propuesto				
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-015	Nota de la Oficina de asuntos jurídicos de la AAUD con observaciones a la propuesta de Urbalia de la planta de tratamiento de lixiviados	Las observaciones son dirigidas a la Dirección de Gestión Integrada de Residuos y Rellenos Sanitarios	41057	AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-016	Nota de AAUD a Urbalia aprobando la nueva planta de tratamiento de lixiviados	Se menciona que hay condicionantes de la Dirección de Gestión Integrada de Residuos y Rellenos Snitarios	41074	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-102	Nota de Urbalia a la AAUD sobre incidente en las lagunas de almacenamiento de lixiviados	Urbalia señala que las obras de remodelación de las lagunas y la construcción del sistema de recolección de lixiviados y separación de pluviales se deben hacer con buenas condiciones climáticas y que el cumplimiento del Plan de Inversiones que han incluido en el PTF propuesto está relacionado con la deuda que tienen con la AAUD	41970	Urbalia	Adjuntan facturas emitidas a la AAUD de los 3 primeros trimestres 2014
OPERACIÓN	OPERAC-103	Nota AAUD a Urbalia solicitando informe de los cálculos de generación de lixiviados en Cerro Petacón de 2014 a 2023		41976	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-104	Nota de Urbalia a la AAUD informando de avería en la planta de tratamiento de lixiviados		42021	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-105	Documentación de SIESA, Urbalia e Himoinsa sobre las revisiones del suministro eléctrico para la		2/1/2015 6/1/2015 10/1/2015	Urbalia	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		planta de lixiviados				
OPERACIÓN	OPERAC-106	Nota de Urbalia a la AAUD comunicando reinicio de operaciones de la planta de tratamiento de lixiviados		42034	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-107	Nota de Urbalia a la AAUD explicando los retrasos en el proceso de permisos de vertimientos		42088	Urbalia	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-017	Borrador de Urbalia sobre el diseño de planta de manejo de lodos sépticos en Cerro Patacón		00/6/2014	Urbalia	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-018	Nota de Urbalia a AAUD notificando la instalación y puesta en marcha de la planta de tratamiento de lodos sanitarios y cronograma		41745	Urbalia	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-019	Nota AAUD aceptando el proyecto de planta de tratamiento de lodos y requiriendo documentación para empezr los trámites legales de arrendameinto de dicho espacio		41785	Urbalia	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-020	Documentación requerida por la AAUD a Urbalia para tramitar la planta de		Sin fecha	Urbalia	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		tratamiento de lodos				
OPERACIÓN	OPERAC-108	Certificación Enero a Marzo de 2009	Incluye el desglose diario y mensual de la tn residuos gestionadas y facturas de UPSA	39916	DMAUD y UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-109	Resolucion 026 de 29/1/2009 de la Ministra de Salud autorizando al Municipio de Panamá temporalmente a recibir residuos hospitalarios, drogas y lodos mientras son aprobados EIA y PAMA por el ANAM para adecuación ambiental de Cerro Patacón		39842	Ministerio de Salud	
OPERACIÓN	OPERAC-110	Aprobación por contraloría de la Certificación Enero a Marzo de 2009	Incluye el desglose diario y mensual de la tn residuos gestionadas y facturas de UPSA	39916	DMAUD y UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-109	Nota de UPSA remitiendo registro público de Urbalia Panamá		39996	UPSA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-110	Copia de registro público de Urbalia		39470	Registro público de Panamá	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-111	Nota de la DMAUD al asesor legal de DMAUD remitiendo parte de la información requerida.	La petición a la que se hace referencia es 0225-09 DFG-MUPA de 27/5/2009	39967	DMAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-112	Nota de DMAUD UPSA solicitando documentación para la frima de la Addenda 2 del contrato		39931	DMAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-113	Acuerdo 13 de 27/1/2009 del Consejo municipal autorizando al alcalde a firmar la addenda 2 del contrato		39840	Consejo Municipal de Panamá	
OPERACIÓN	OPERAC-111	Nota de UPSA a DMAUD coordinar inspección conjunta		39835	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-112	Nota de UPSA a DMAUD remitiendo información solicitada	La información fue CV del personal jefe de operaciones y jefes de turnos, cronograma de mantenimiento de equipos según fabricante, dimensionamiento de la celda diaria y plan diario de operaciones en donde se registran los avances	39836	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-113	Nota de UPSA a DMAUD contestando a requerimiento de información	Responde sobre los materiales reciclables, utilización del frente de vertido, depósito de lodos, horas de operación de la maquinaria, correcto depósito de cada tipo de residuo, mantenimiento de los equipo móviles, disponibilidad de todo el personal ofertado y vigilancia correcta	39835	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-114	Nota de UPSA a la DMAUD aportando relación de toda la maquinaria disponible, propia y alquilada		39836	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-115	Nota de DMAUD a UPSA comunicando retirada de la luminaria y planta elétrica propiedad de TRANSCOMER y requiriendo la disponibilidad de todos los equipos listados en el PTF		39827	DMAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-116	Nota de DMAUD a UPSA advirtiendo que para extraer agua de un pozo hay que tramitar		39827	DMAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		el permiso en ANAM				
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-021	Nota de la DMAUD a UPSA aprobando prórroga para el traslado de reciclaje a la galera		39828	DMAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-117	Nota de DMAUD a UPSA requiriendo los datos sobre los segregadores que vana trabajar en la galera	Se solicita nº de segregadores, y compradores que han recibido el carnet y porcentaje sobre el total encuestado, nº de carnets que no han sido retirados, turnos para reciclaje, segrgadores y compradores por turnos y dias, horario de ntrada en la galera para la venta de alimentos	39827	DMAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-118	Nota de UPSA a DMAUD explicando organización del reciclaje en galera		39826	UPSA	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-022	Nota de UPSA a DMAUD de entrega de los cronogramas de las obras de garita de entrada, básculas, oficinas administrativas y area de segregación		39826	UPSA	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-023	Cronograma de obras de garita de entrada, básculas, galera de segregación y oficinas administrativas		39826	UPSA	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-024	Iinforme de DMAUD sobre inspección se seguimiento de crogramas de construcción		39826	DMAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-025	Cronograma de obras de garita de entrada, básculas, galera de segregación y oficinas administrativas		Sin fecha	UPSA	No son iguales que CONTRATO 7-242
OPERACIÓN	OPERAC-119	Nota de DMAUD a UPSA advirtiendo del peligro de incendios en verano		39823	DMAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-120	Nota de DMAUD a UPSA advirtiendo que limpien basuras a orillas de la carretera que va a Kuna Nega		39823	DMAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-121	Nota de DMAUD a UPSA advirtiendo personas ajenas al servicio en la zona de basura orgánica. También se observa necesida de ordenación en la zona de llantas y el mantenimiento del camino de acceso		39823	DMAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-026	Nota de DMAUD a UPSA para realizar inspección conjunta de seguimiento de las obras		39822	DMAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-122	Nota de UPSA a DMAUD comunicando el suministro de material de seguridad al personal		39818	UPSA	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-027	Nota de UPSA a DMAUD comunicando que siguen avanzando en las obras		39818	UPSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-028	Nota de la DMAUD a UPSA remitiendo informe sobre la inspección realizada el 31/12/2000		39815	DMAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-029	Informe de DMAUD a UPSA sobre la inspección realizada el 31/12/2001	Informe detallado sobre el estado de obras y cumplimiento de las correspondientes obligaciones del PTF	39816	DMAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-030	Nota de la DMAUD a UPSA indicando que los cronogramas de obras no se corresponden con el PTF aprobado		39813	DMAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-123	Nota de DMAUD a UPSA sobre el incumplimiento de medidas de seguridad		40178	DMAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-124	Nota de DMAUD a UPSA aprobando el PTF presentado el 2/12/2008	Incluye el proceso de evaluación	39785	DMAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-125	Nota de la AAUD a UPSA para informarle que el cronograma entregado es aprobado		40862	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-126	Nota de UPSA a la AAUD remitiendo el cronograma para la revisión, adecuación y puesta en marcha de cada uno de los tratamientos y zonas de disposición final en Cerro Patacón		40784	UPSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-127	Cronograma para la revisión, adecuación y puesta en marcha de cada uno de los tratamientos y zonas de disposición final en Cerro Patacón		40785	URBALIA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-114	Nota de la AAUD a URBALIA comunicando que para la revisión del contrato se forme un grupo de trabajo con personal de Urbalia y AAUD y analizar la pertinencia de realizar una addenda al contrato	Se solicita quien va formar parte del grupo por parte de Urbalia y que la persona de contacto de AAUD será la Licenciada Ariadna Arroyo	40988	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-128	Nota de UPSA a la AAUD comunicando que la persona de contacto para las reuniones será su representante legal		40991	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-129	Nota de AAUD a UPSA para informar que se está analizando el PTF y enlos proyectos de inversión que presentó Urbalia		41086	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-130	Nota de la Dirección de Gestión Integral deellenos Sanitarios de la AAUD a al Aministrador de la AAUD comunicando a Urbalia el resultado del trabajo de un grupo de consultores	Los consultores son el Ingeniero David Arauz y la Licenciada Ariadna Arroyo y el Ingeniero Alford Camacho. Se reflejan incumplimientos de la AAUD y de URBALIA	41365	AAUD	No están los informes que se mencionan adjuntos

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		externos que ha contratado la AAUD para evaluar los trabajos de URBALIA				
OPERACIÓN	OPERAC-131	Nota de UPSA a AAUD agradeciendo el apoyo durante el incendio		41374	URBALIA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-115	Borrador de nota de la Autoridad de la AAUD a la Dirección de Gestión Integral de Rellenos Sanitarios requiriendo la documentación base que sustenta afirmaciones del informe elaboraso por la Dirección	La Autoridad de la AAUD requiere que se explique por que la Dirección asumen que ciertas responsabilidades e inversiones deban ser asumidas por la AAUD y no por URBALIA	41388	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-116	Nota de la Autoridad de la AAUD al Coordinador del Proyecto de Rellenos Sanitario requiriendo información sobre el seguimiento del contarto según listado que se adjunta		41388	AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-117	Listado de 136 documentos requeridos por la Autoridad de la AAUD al Coordinador del Proyecto de relleno Snitario de Cerro Patacoón		41388	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-118	Nota de la Dirección de Gestión Integral de residuos y rellenos sanitarios de la AAUD al Administrador de la AAUD contestando que la documentación listada está en el departamento por si quiere ser consultada		41395	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-119	Nota de la Coordinación del relleno sanitario de la AAUD a la Dirección de Gestión Integral de residuos y rellenos sanitarios remitiendo check-list de la documentación requerida que está en el departamento		41395	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-120	Nota de la AUUD a UPSA dando la bienvenida al nuevo representante legal de URBALIA y requiriendo la acreditación formal de su cargo		41383	AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-121	Nota de la Jefa de Asesoría Legal a la Autoridad de la AAUD remitiendo propuesta de contestación a Urbalia por el nombramiento del nuevo representante legal de URBALIA		41383	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-122	Nota de URBALIA a la AAUD presentando a un nuevo representante legal		41366	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-123	Nota de Urbalia al Ministro de Salud presentando empresa y mencionando que ha presentado un rediseño del proyecto del relleno para ampliar la capacidad de la vida util de Cerro Patacón hasta el 2033		42152	URBALIA	
OPERACIÓN	OPERAC-132	Nota de UPSA sobre la segregación de los pepenadores	Parece ser un informe sobre la situación de los pepenadores. Puede ser un infrome del 2008	Sin fecha	URBALIA	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-124	Documento de Urbalia sobre sus actividades		Sin fecha	URBALIA	
OPERACIÓN	OPERAC-133	Nota del MINSA al Alcalde pidiendo entrevista sobre el cumplimiento del Decreto 111 del 23/6/1999 sobre la gestión y manejo de desechos sólidos procedentes de establecimientos de salud		40044	MINSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-134	Nota de Alcaldía a la DMAUD remitiendo escrito del MINSA y requiriendo informe sobre el mismo		40051	Despacho Superior de la Alcaldía	
OPERACIÓN	OPERAC-135	Nota de INAM a UPSA requiriendo información sobre el tratamiento de hospitalarios complementando el estudio de Impacto ambiental Categoría II presentado		39821	ANAM	
OPERACIÓN	OPERAC-136	Documento de URBASER sobre el tratamiento de residuos y otro de CONSENUR sobre tratamiento de hospitalarios		Sin fecha	URBASER Y CONSENUR	
OPERACIÓN	OPERAC-137	Nota de UPSA al Ministro de Salud solicitando entrevista para exponer su propuesta de tratamiento de hospitalarios y exponiendo antecedentes de la situación		40071	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-138	Convenio entre MINSA, Caja de Seguro Social y Municipio de Panama para la compra de los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos hospitalarios peligrosos	Firmado pero no fechado	Entrada en vigor 1/2/2009	Caja de Seguro Social, Municipio de Panama y MINSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-139	Resolución 1 de 5/1/2009 de la Ministra de Salud sobre autorización Temporal al Municipio de Panamá para recibir hospitalarios en Cerro Patacón		39818	MINSA	
OPERACIÓN	OPERAC-140	Resolución 26 de 29/1/2009 de la Ministra de Salud sobremodificando la resolución 1 para la autorización Temporal al Municipio de Panamá para recibir hospitalarios en Cerro Patacón		39839	MINSA	
OPERACIÓN	OPERAC-141	Certificación de URBALIA a la AAUD de que la Etapa III cumple con el Decreto Ejecutivo 275 del 27/7/2004	elDecreto aprueba las normas sanitarias de los rellenos sanitarios con capacidad mayor o igual a 300 Tn/día de residuos no peligrosos	41379	URBALIA	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-031	Informe de Seguimeiento de las obras de la etapa III de la Dirección de Gestión Integral de Residuos a la Autoridad de la AAUD		41394	AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-032	Nueva remisión del Informe de Seguimeiento de las obras de la etapa III de la Dirección de Gestión Integral de Residuos a la Autoridad de la AAUD		41394	AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-033	Nota URBALIA a AAUD informando que no tienen su autorización para verter en la fase III ya terminada y que se vierte en la fase I		41394	URBALIA	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-034	Nota de Urbalia comentando que puede haber problemas de estabilidad en la etapa I	Al parecer se presentaron problemas estabilidad en la etapa II	1/572013	URBALIA	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-035	Nota de AAUD a URBALIA autorizando inicio de operaciones en Etapa III		41397	URBALIA	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-036	Nota de Asesoria Legal de la AAUD a la Dirección de Gestión Integral de Resisudos remitiendo el certificado de URBALIA sobre la etapa III y requireindo observaciones		41400	AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-037	Nota de Asesoria Legal de la AAUD a la Dirección de Gestión Integral de Resisudos remitiendo el certificado de URBALIA sobre la etapa III y requiriendo de nuevo observaciones		41417	AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-038	Plano de vida útil de Cerro Patacón		Sin fecha	Sin Autoría	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-039	Nota de ANATI a AAUD sobre las parcelas disponibles alrededor de C. Patacón para su ampliación	También aportan la titulación de Cerro Patacón, las parcelas disponibles a los alrededores de Cerro Patacón y la Identificación de terrenos de vertederos clandestinos	42136	Autoridad Nacional de Administración de tierras (ANATI)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-040	Nota del departamento de Mensura y Mapeo a la Coordinadora Técnivca Nacional de Mensura y mapeo informando del nº de finca donde se ubica Cerro Patacón		42131	Departamento de Mensura y mapeo	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-041	Nota de ANATI solicitando el estatus del terreno ubicadoen Cerro Patacón		42109	ANATI	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-042	Plano de relleno sanitario de Mocambo		31626	Universidad Tecnológica de Panamá	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-043	Nota de la Coordinadora Técnivca Nacional de Mensura y mapeo requiriendo información del nº de finca donde se ubica Cerro Patacónl al departamento de Mensura y Mapeo a		42130	Coordinación Técnica Nacional de Mensura y Mapeo	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-044	Nota de Anati sobre información sobre parcelas disponibles en los alrededores de Cerro Patacón		42109	Coordinación Técnica Nacional de Mensura y Mapeo	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-045	Nota de la Coordinadora Técnivca Nacional de Mensura y mapeo requiriendo información del nº de finca donde se ubica Cerro Patacónl al		42130	Coordinación Técnica Nacional de Mensura y Mapeo	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		departamento de Mensura y Mapeo a				
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-046	Nota de Anati sobre lla identificación de terrenos con vertederos clandestinos **con las coordenadas**		42109	ANATI	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-047	5 planos sobre los terrenos con vertederos cladestinos+1topográfico+plano de uso general del suelo		Sin fecha	ANATI+Ministerio de Economia y Finanzas. Departamento de ingenieria	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-048	Resolución 049-13 aprobando los trámites para traspasar a la AAUD 132+30 Has en el valle de san francisco, corregimiento de Ancón para el vertedero de la ciudad de Panmá		41333	Ministerio de Economia y Finanzas Unidad Administrativa de bienes revertidos	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-049	Nota de Ministerio de Economía y Finanzas. Unidad de Bienes Revertidos. Departamento de Proyectos y trámites remitiendo a la AAUD la resolución 049-13 de 28/2/2013		41397	Ministerio de Economia y Finanzas Unidad Administrativa de bienes revertidos	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-050	Nota de la Unidad Administrativa de bienes Revertidos aportando la información sobre parcelas disponibles para Cerra Patacón		40786	Unidad Administrativa de bienes revertidos	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-051	Nota de Secretario Ejecutivo de la Unidad de bienes revertidos preguntando por situación de la elaboración de planos y los avalúos de los terrenos alrededor de Cerro Patacón		41884	Unidad Administrativa de bienes revertidos	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-052	Nota de la Unidad de bienes revertidos a la autoridad de la AAUD informando que pronto se terminarán los planos		41729	Unidad Administrativa de bienes revertidos	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-053	Nota de AAUD a Unidad de Bienes Revertidos sobr el estado de la información solicitada del estado de terrenos y parcelas disponibles		41710	AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-054	Nota AAUD de seguimiento del traspaso a título gratuito de los terrenos de Cerro Patacón		41710	AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-055	Nota AAUD a la Unidad Administrativa de bienes revertidos solicitando el trámite a seguir para la asignación de las parcelas de Cerro Patacón		40806	AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-056	Nota de la Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos sanitarios a la Autoridad de la AAUD para informar sobre el traspaso gratuito a la AAUD de los terrenos de Cerro Patacón y ampliación		41128	AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-057	Nota de la AAUD al Ministro de Economía y Finanzas insistiendo en la necesidad de traspaso del título de los terrenos y ampliación		40779	AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-058	Resolución de la Junta Directiva nº 210-99 de 29/10/1999 por la que se autoriza a la Administración General para que solicite ante las autoridades competentes l excepción del procedimeinto de selección de contratista y la autorización para traspasar a título gratuito al municipio de Panamá los		36462	Contraloria - Unidad de Avalúos	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		terrenos para Cerro Patacón.				
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-059	Información de la contraloría sobre el estatus de los terrenos y el valor de los mismos		13/9/202	Contraloria - Unidad de Avalúos	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-060	Nota de Secretaría General del Ministerio de Obras Públicas al Coordinador del Proyecto de Cerro Patacón. Consejo Nacional de Seguridad		42276	Ministerio de Obras Públicas	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-061	Plano con las opciones de desvío de la carretera que atraviesa Cerro Patacón		Sin fecha	Ministerio de Economia y Finanzas . Departamento de Ingeniería. Sección de Planificación Urbana	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-062	Nota de Ministerio de Obras Públicas A AAUD remitiendo estudio de alternativas de desvío de carrtera que cruza vertedero		42255	Secretaría General del Ministerio de Obras Públicas	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-063	Nota con las alternativas de trazado	Son 3 alternativas	42241	Unidad administrativa de Bienes Revertidos	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-064	Relación de aistentes de reunión en la AAUD sobre desvío de carreteras. Asiste Areas Revertidas		No figura		
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-065	Cartografía de ARCGIS sobre usos del suelo de Cerro Patacón				
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-066	Plano con secciones de la parcela de Cerro Patacón				
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-067	Respuesta a las consultas realizadas por la AAUD en relación al dique perimetral de la etapa III fasE C	Se detallan las recomendaciones realizadas por la consultora HIDROSUELOS como consecuencia del deslizamiento de tierras del 10/09/2015 provocado por las lluvias. Incluye cronograma de trabajo y esquema ampliado de la cuneta perimetral propuesta	42283	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-142	Listado de los nuevos equipos adquiridos para la operación del relleno sanitario de Cerro Patacón	1 tractor, dos camiones de volteo un microcompactador y un compactador.	41575	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-068	Informe de los avances y actividades de adecuación Etapa III. Adecuaciones zona A y B lodos	Incluye la programación de obra realizada para los meses de octubre y nov. 2013. Registro fotográfico del avance	41575	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-143	Compra de tractor D8T	Para dar cumplimiento a lo establecido en el contrato 489-2008 Y Plan de Trabajo Final	41594	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-144	Solicitud al coordinador del Proyecto de Cerro Patacón por parte de Urbalia de un inspector	Solicitud por parte de Urbalia ubicar un inspector en la vía de acceso al relleno para evitar la descarga de residuos en ella. Se adjuntan fotografías	41603	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-069	Certificación aprobación Normas Sanitarias. Construcción Etapa III		41606	José Manuel Guerrero (Ing. Civil)	
OPERACIÓN	OPERAC-145	Informe de trabajos diarios de las actividades del departamento de operaciones en diferentes áreas	Respuesta fotográfica al hallazgo de incumplimientos del contrato 489/2008 observados por personal de la AAUD	41608	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-070	Presentación de documentos fundamentales para la aprobación del inicio de operación en la Etapa III zona 1 fase A, B y C del relleno sanitario	1. PTF (adjunto en CD) 2. Plan de operaciones 3. Certificado de diseño de planos Etapa III, (no están en la carpeta) 4. Permiso Sanitario de Operaciones (permiso aún en trámite en el momento del escrito)	41611	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	Se adjunta el CD del Plan de trabajos finales Relleno sanitario Cerro Patacón. Tomo 1. Fecha octubre 2013. Versión 1
OPERACIÓN	OPERAC-146	Nueva flota de vehículos: Adquisición de 2 vehículos volquete	Para reemplazo de equipos pesados. Se adjuntan fotos	41624	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-147	Nueva flota de vehículos: Adquisición de 1 compactadora	Para reemplazo de equipos pesados. Se adjuntan fotos. Etapa III	41631	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-148	Nueva flota de vehículos: Adquisición de 2 equipos pesados articulados	Para reemplazo de equipos pesados. Se adjuntan fotos	41800	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-149	Nueva flota de vehículos: Adquisición de 1 volquete con caja	Para reemplazo de equipos pesados. Se adjuntan fotos	41650	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-150	Respuesta a la solicitud de información del estado de las pesas		41982	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-151	Solicitud de informe a URBALIA de la situación de báscula	Báscula dañada	41977	Coordinador del relleno sanitario Cerro Patacón	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-152	Memorandum sobre incidente en el área de la báscula	Incluye comunicado de la jefa de sección de pesa/Patacón	41977	Coordinador del relleno sanitario Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-153	Cotización balanza camionero		41961	Industrial Scales os Panama SA	
OPERACIÓN	OPERAC-154	Respuesta a la AAUD sobre la sanción impartida daño báscula	Incluye informe resultados de la revisión de los equipos y facturas	41958	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-155	Hallazgo de daño en una báscula	Posible penalización de 50 dólares	41956	Coordinador del relleno sanitario Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-156	Acta de inspección conjunta al área de básculas	Báscula derecha fuera de servicio	41942	Coordinador operativo del relleno sanitario y AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-157	Se comunica el funcionamiento de las dos básculas de pesaje		41932	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-158	Seguimiento acta inspección conjunta área de pesaje	Arreglo de celda de carga. Se anexan cotización y facturas	41928	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-159	Distintas facturas del mantenimiento equipos		2014	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-071	Estudio de Impacto Ambiental, categoría II. Planta de generación de energía eléctrica utilizando gas metano y residuos sólidos de descarte	Resolución de aprobación del EIA por la Autoridad Nacional del Ambiente a favor de URBALIA PANAMA SA (UPSA)	41568	AUtoridad Nacional del Ambiente	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-072	Escrito informando a la AAUD de la generación de energía con el	Necesidad de un quemado de 1000m3/h para el exceso de gas	41054	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		biogas del relleno sanitario				
OPERACIÓN	OPERAC-160	Contrato del ingeniero Jorge Guevara como coordinador del Relleno Sanitario Cerro Patacón	En la carpeta se encuentra el curriculum y las copias de los títulos (sin escanear)	41527	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-161	Resolución por la cual se reglamentan las funciones correspondientes al Título de Ingeniero Ambiental		38621	Gaceta Oficial	
OPERACIÓN	OPERAC-162	Aclaración de las tareas del coordinador del relleno sanitario	Se solicita lista de los inspectores del proyecto del relleno sanitario (no adjunto).	41542	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-163	Solicitud al MINSA la derogación de la Resolución 001 del 5 de enero de 2009 modificada por la resolución 26 de 29 de enero de 2009	Alegando que ya tienen un permiso sanitario de operación para incinerar residuos sólidos peligrosos y no peligrosos (Resolución 1614 de 28 de agosto de 2015 y acta N 74521 de 9 julio de 2015. MINSA)	42289	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-164	Memorandum sobre la gestión de los lixiviados	orden de compra de dos unidades de nano filtración por membranas VSEP . Se habla de volumen de lixiviado tratado y su tratamiento	42282	COORDINACION DEL RELLENO SANITARIO (CLARA VARGAS) AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-165	Adquisición 2 unidades de nanofiltración por membranas CSEP	La finalidad es duplicar los totales de lixiviados tratados. Solicitan la cancelación de saldos pendientes	42247	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	Se adjunta la orden de compra
OPERACIÓN	OPERAC-166	Solicitud de gestión de los desechos hospitalarios para que su totalidad sea destruido por incineración	Proceso de construcción y puesta en marcha de planta de incineración de residuos hospitalarios	42219	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-167	Memorando sobre informe de inspección del MINSA realiizado el 12 y 13 de mayo 2015 para la renovación del permiso de operación.	Incluye 3 documentos: 1 Informe técnico inspección y evaluación interinstitucional a URBALIA para verificar el cumplimiento de las normas involucradas en la operación (numeración de deficiencias encontradas) 2 informe del MINSA de deficiencias sanitarias. Plazos de corrección y multas. 3Escrito de URBALIA contestando al MINSA	42213	COORDINACION DEL RELLENO SANITARIO (CLARA VARGAS) AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-168	Solicitud al operador de URBALIA de inspección al reciclaje fuera de la galera de segregación y la seguridad de las áreas de operación		42192	COORDINACION DEL RELLENO SANITARIO (EYMAR GARCÍA) AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-169	Solicitud al operador de URBALIA de inspección al manejo de lixiviados y de aguas pluviales		42192	COORDINACION DEL RELLENO SANITARIO (EYMAR GARCÍA) AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-170	Solicitud de Informe al operador reportando las actividades violentas por parte de grupos pandilleros		42192	COORDINACION DEL RELLENO SANITARIO (EYMAR GARCÍA) AAUD	
OTROS	OTROS-001	Solicitud al MINSA de requisitos para invertir en tratamiento final de ciertos residuos de forma privada	Se adjunta la carta de la empresa TECSAN solicitando los requisitos para la creación de un vertedero privado en la ciudad de David	42192	SECRETARIO GENERAL AAUD (GABRIEL DE LA IGLESIA)	
OPERACIÓN	OPERAC-171	Solicitud de visita a la AAUD para verificar los avances en el área de lavado de vehículos		42188	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-073	Entrega de especificaciones técnicas de la tina (balsa) provisional a construir en la zona de llantas y lodos	Se adjuntan notas de propuesta técnica para el tratamiento de dichos residuos (sin parte técnica)	42187	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	Plano detalle de tina de lodos sépticos
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-074	Informe de inspección conjunta	Relacionado con los trabajos en el área de los lodos	42187	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-125	Memorando que contiene la opinión legal solicitada al Departamento de Asuntos Jurídicos	Opinión legal relacionada con el contrato 489-2008 del sericio de administración que realiza la empresa URBALIA PANAMÁ en el relleno sanitario Cerro Patacón	42186	AAUD	Se adjuntan distintas notas sobre posibilidad de auditoría
OPERACIÓN	OPERAC-172	Respuesta a consulta del MINSA en relación con los desechos sólidos	Consulta relacionada con precios, volumen de desecho, afecciones, densidad de energía en los desechos, necesidad de agua potable, etc	42184	AAUD	Se incluye estudio de campo sobre el plan de Manejo de los Desechos Sólidos Municipalidad de Panamá. Capítulo 3
OPERACIÓN	OPERAC-173	Escrito a la Dirección de Salud ambiental del MINSA para informar acerca de las actividades de URBALIA contrarias a las regulaciones vigentes	Se adjuntan documentos relacionados con los incumplimientos al contrato o a la legislación que los regule	42180	AAUD	Escritos relacionados con la construcción de la Planta de Generación Eléctrica
OPERACIÓN	OPERAC-174	Actas entre MINSA Y AAUD a fin de tratar los procedimientos de los desechos peligrosos y no peligrosos		42165	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-175	Respuesta del MINSA sobre los procedimientos actuales para otorgar las certificaciones o permisos sanitarios de operación y listado de empresas con permisos sanitarios	Se adjunta la carta de la AAUD solicitando dicha información	42163	MINSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-075	Solicitud de suspensión de la construcción del la Planta de Generación Eléctrica		Marzo de 2015	SECRETARIO GENERAL AAUD (GABRIEL DE LA IGLESIA)	Mail
OPERACIÓN	OPERAC-176	Correos intercambiados con el MINSA en relación con la operación del URBALIA sin la autorización del MINSA,	Información relacionada con el uso del incinerador y la quema de drogas	Marzo de 2015	SECRETARIO GENERAL AAUD (GABRIEL DE LA IGLESIA)	Mail
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-076	Solicitud de suspensión de movimiento de tierras y replanteo	No están presentados cronogramas de actividades para el desarrollo del proyecto de Generación de energía eléctrica . Faltan también permisos y planos	42075	Coordinador del relleno sanitario Cerro Patacón (Jorge Guevara)	
OPERACIÓN	OPERAC-177	Información relacionada con la quema de droga a cielo abierto	Informe de inspeccion quema de narcóticos en el RSCP	41982	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-178	Escrito comunicando inspección manifestando que la tina de lodos rebosa	Se adjunta la respuesta de URBALIA	41915	Jefa del relleno sanitario (Clara Vargas) AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-179	Carta borrador al Ministro de Seguridad en relación con la disposición final de narcóticos. Incineración a cielo abierto	Se adjunta informe de inspección de la quema de narcóticos con fecha de inspección 5/12/2014	42207	SECRETARIO GENERAL AAUD (GABRIEL DE LA IGLESIA)	Se adjuntas notas al respecto
OPERACIÓN	OPERAC-180	Carta informativa de vertidos ilegales de empresas privadas que afectan a los residentes en Clayton		42192	Clayton Village	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-181	Memorando sobre solicitud de prueba de caracterización de lodos para poder disponer los mismos en el relleno sanitario de Cerro Patacón		42267	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos sanitarios AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-182	Alcance del contrato en relación a la disposición de los lodos en el relleno		41863	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	Se adjunta otra nota de las mismas características de agosto de 2013
OPERACIÓN	OPERAC-183	Listado de empresas que ingresan lodos al Relleno Sanitario		41786	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-077	Escrito informando a Urbalia los requerimientos para la instalación y puesta en marcha de la planta de tratamiento de lodos		41785	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-184	Informe con resumen de actividades de monitoreo y control de las actividades de ejecución en las labores del relleno sanitario por las empresas concesionarias. Años 2011, 2012 y 2013	A raíz del incendio ocurrido en la corona de la etapa II		Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos sanitarios AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-126	Límites y responsabilidades contractuales de Urbalia en materia de pasivos ambientales		40668	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-185	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental Relleno Sanitario Cerro Patacón	Revisión. Para la Alcaldía de Panamá	Mayo de 2007	ITS Consultants	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-186	Incumplimirnto PAMA	Listado de los incumplimientos que según URBALIA son de responsabilidad directa de la AAUD. Especial atención al área del lavadero	41383	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-187	Carta dirigida al Administrador General de la AAUD notificando los incumplimientos por parte de la AAUD	Se entiende que se refieren a los recogidos en el punto 377 porque no se adjunta la lista	41388	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-188	Carta dirigida al Administrador General de la AAUD notificando los incumplimientos por parte de la AAUD		41558	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-078	Proyecto de adecuación y remodelación del lavadero de vehículos recolectores de aseo urbano y domiciliario en Cerro Patacón	Adecuaciones técnicas para cumplir el PAMA a fin de presentar su cierre a ANAM		Coordinador del relleno sanitario Cerro Patacón. Jorge Guevara	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-079	Construcción de un sistema de tratamiento de aguas grises para la zona del lavadero de vehículos	Proyecto	mayo de 2012	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-189	Informe técnico de la coordinación de Cerro Patacón referente a la inspección conjunta para la verificación del informe final del PAMA	Participación de entidades como ANAM, MICI, AAUD, URBALIA	41780	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-190	Acta de inspección	Para verificar las medidas contempladas en el PAMA		AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-191	Informe técnico sobre la calidad de las aguas superficiales del río Mocambo y otros cauces dentro del polígono del vertedero	LCA-E12-2010	Diciembre de 2010	AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE	
OPERACIÓN	OPERAC-192	Copias de los resultados de laboratorio y cadena de custodia para el control de la calidad de aguas superficiales	Análisis de metales y plaguicidas	Distintas fechas	AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE	
OPERACIÓN	OPERAC-193	Informe técnico Nº 107-2010	Inspección técnica al relleno sanitario con el fin de verificar el manejo ambiental dentro del área circundante al Parque Nacional Camino de Cruces	40532	AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-080	Informes técnicos de inspección al Relleno Sanitario y las estructuras complementarias. También informes técnicos a los estudios de impacto ambiental	Informe técnico 011-2014: Aprovechamiento de material reciclable aplicando el mecanismo de desarrollo limpio. IT 014-2014: Planta incineradora de residuos hospitalarios. IT 013-2014: Relleno Sanitario Cerro Patacón. IT EIA 173-2014 Planta de tratamiento de lixiviados y lodos sanitarios. IT EIA 193-2014 Extracción de minerales no metálicos. Andesita	42016	AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE	
OPERACIÓN	OPERAC-194	Informe semestral de cumplimiento ambiental	Determinar el grado de cumplimiento, porcentaje de avance y efectividad de las medidas de adecuación y control presentadas en el PAMA	Diciembre de 2010 a mayo 2011	Auditor ambiental. AAUD. Fabián Maregocio	
OPERACIÓN	OPERAC-195	Informe de ensayo de análisis de agua subterránea	parámetros fisicoquímicos e hidrocarburos. 6 pozos	41999	F&M SERVICIOS AMBIENTALES	
OPERACIÓN	OPERAC-196	Informe de ensayo de análisis de agua subterránea	Análisis en 5 pozos	41284	WATER& WASTEWATER TREATMENT SA	
OPERACIÓN	OPERAC-197	Informe semestral de seguimiento al PAMA	Incluye documentación relacionada entre otros con los siguientes puntos: reuniones personal URBALIA sobre seguridad, proceso operativo e incidentes. Certificados de buena salud, capacitaciones	junio 2012 a noviembre 2012	AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-198	Respuesta de la AAUD a la invitación de la Asamblea Nacional. Comisión de Población, Ambiente y Desarrollo para debatir sobre el proyecto de Ley 437 que dicta las normas sobre el manejo de llantas de desecho para proteger la salud pública y ambiente	Se adjunta el Proyecto de Ley con notas manuscritas	41001	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-199	Comentarios y sugerencias de la AAUD al texto del Proyecto de Ley manejo de llantas. Borrador artículos 1 al 12	Normas sobre el manejo de llantas de desecho para proteger la salud pública y el ambiente	41019	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-200	Solicitud de actualización del listado de los talleres de llantas, con sus correspondientes características	Listado de recolección de usuarios comerciales y grandes generadores (se entiende que de llantas)	42205	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-201	Noticia en La Prensa sobre el manejo de llantas usadas		42207	La Prensa digital	
OPERACIÓN	OPERAC-202	Listado de empresas. Sección de ICI.s - enlace operativo 311			Departamento de atención inmediata. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-203	Carta con entrega de una copia del Permiso Sanitario de Operación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	Se adjunta copia de la Resolución 412 de 2 de mayo de 2014 otorgada por el Ministerio de Salud	41771	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-204	Carta con entrega de una copia del Permiso Sanitario de Operación de la Planta de Tratamiento de Lixiviados del Cerro Patacón	Se adjunta copia de la Resolución 521 de 2 de junio de 2014 otorgada por el Ministerio de Salud	41793	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-205	Resolución DIPROCA Ministerio de Ambiente por la que se aprueba la solicitud de cambio de promotor del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental del Relleno Sanitario Cerro Patacón	Resolución PAMA-011-2015	42121	Ministerio de Ambiente	
OPERACIÓN	OPERAC-206	Solicitud de asistencia y acompañamiento a URBALIA para la instalación de señalización preventiva en el predio del Cerro Patacón y zonas de alinderamiento teniendo en cuenta inicio de temporada seca	Plan de Prevención y Control de Incendios	42039	Director de Protección de la Calidad Ambiental	
OPERACIÓN	OPERAC-207	Informe de inspección realizada al Relleno Sanitario. Conjunta entre Ministerio de Salud y la autoridad Nacional del Ambiente el 20 marzo 2015	Carta adjuntando el informe	42090	Coordinadora del relleno sanitario Cerro Patacón. AAUD. Clara Vargas	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-208	Consulta sobre el tipo de procedimiento a seguir por parte del Departamento de Fiscalización ante la falta de aseo	Opinión legal	42150	Jefa de departamento de Asesoría Legal (Maricarmen Delgado) AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-209	Incidente en Cerro Patacón. Jorge Alfredo Guevara fue víctima de asalto con arma de fuego		42094	Coordinador del proyecto Cerro Patacón. Jorge alfredo Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-210	Cuadro resumen de reparto de tareas en el Cerro Patacón.	Autoridades vinculadas: AAUD, Policía Naciona, MINSA, M. Ambiente, MICI, MUPA, MITRADEL, MIVIOT, MEDUCA, MIDES, BHP, ASESORES	Desconocido		
OPERACIÓN	OPERAC-211	Memorando manifestando inquietus sobre el Permiso de Operaciones para el tratamiento de desechos peligrosos otorgado a la empresa Termomedic SA	Dudas el relación con la responsabilidad de la AAUD sobre la inspección de la operación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón.	42208	Coordinación del Relleno sanitario Cerro Patacón. Clara Vargas. AAUD	Se adjunta fotocopia del permiso de operación a la empresa Termomedio SA otorgado por el MINSA
OPERACIÓN	OPERAC-212	Respuesta de la AAUD a URBALIA reiterando la inquietud de la solicitud del escrito adjunto con fecha 3/08/2015	Se adjunta escrito de URBALIA solicitando a la AAUD la obligatoriedad a los clientes y usuarios del servicio de disposición final de desechos peligrosos (hospitalarios) desarrollados en la etapa I de destruir por incineración la totalidad de los desechos	42230	Coordinación del Relleno sanitario Cerro Patacón. Clara Vargas. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-213	Incumplimientos proporcionados por la Coordinación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón en relación con el aprovechamiento del material reciclable y del biogás	Memorando	42249	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-214	Correos intercambiados entre el 29 de diciembre y el 5 de mayo entre la AAUD y el Minsa en relación con la responsabilidad de depositar en el relleno sanitario residuos peligrosos hospitalarios	El asunto de los mensajes es: Formaldehido	42129	AAUD y MINSA	Mail
OPERACIÓN	OPERAC-215	Correos intercambiados entre el 17 de marzo y el 5 de mayo entre MINSA, Policía y AAUD para resolver la quema de droga		42129	AAUD, MINSA y policía	Mail
OPERACIÓN	OPERAC-216	Carta informando a Urbalia de distintos incumplimientos según las inspecciones diarias	Incumplimientos en Etapa I y II: caminos de acceso y cercado perimetral. Incumplimientos por falta de cobertura	42116	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-217	Carta a Urbalia solicitando las acciones a realizar para el manejo de las aguas pluviales al iniciarse la temporada de lluvias	Red separativa aguas pluviales y aguas de lixiviados	42114	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-218	Carta a Urbalia con observaciones acerca del ingreso en la Etapa III	Planos con anomalías por falta de aval del Ministerio de salud, cumplimiento de obligaciones contractuales, deficiencias en la información suministrada y comunicación por parte del operador	42114	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-081	Carta a Urbalia solicitando inspección conjunta para verificar avance de las obras de ejecución según cronograma. Construcción de sistema de recolección de lixiviados Etapa II. Planta generación de enería y desgasificación y obras complementarias	La inspección nunca se hizo. Urbalia no aceptó	42121	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-219	Carta a urbalia solicitando reporte de daños en la báscula 1	La báscula estuvo inoperativa desde el 22 de abril hasta el 25 de abril. No se calibró. No se comunicó oficialmente la rotura ni el posterior arreglo	42121	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-220	Informe con observaciones de los trabajos realizados por el operador en el RSCP en el periodo entre 1 julio y 30 septiembre de 2014	Informe de verificación del cumplimiento de objetivos. Deficiencias en muchos trabajos de operación fundamentados en las inspecciones conjuntas. Enumeraciones de incumplimientos como el cronograma e informe de la no aceptación de los trabajos realizados	42114	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-221	Respuesta de Urbalia a la comunicación de incumplimiento de contrato	Explicación a la solicitud del permiso de descarga de la Planta de tratamiento de lixiviados y la autorización para la reutilización del agua tratada. Planta de tratamiento de lixiviados	42114	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-222	Comunicación a Urbalia de irregularidades en cuanto a la cobertura de taludes en la Etapa I donde se depositan los desechos hospitalarios y en la Etapa III	Se adjunta el informe de 9 de abril de 2015 elaborado por Iván Polo (inspector del RSCP) en el que se explican las irregularidades encontradas	42111	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-223	Respuesta a la solicitud por parte de la AAUD de contar con colaboración para la fiscalización permante del RSCP por parte del MINSA	Se comunica que el MINSA no tiene recursos para mantener un funcionario permanente en el RSCP recomendando a la AAUD contratar un técnico licenciado	42107	Subdirectora General de Salud Ambiental. María Inés Esquivel. MINSA	
OPERACIÓN	OPERAC-224	Solicitud de gestión la disposición final de un productto resina de formaldehido en estado sólido en el Cerro Patacón	Se adjunta escrito original del la Directora General de Salud Ambiental del MINSA solicitando la disposición final de la resina de formaldehido en el Cerro Patacón	42102	SECRETARIO GENERAL AAUD (GABRIEL DE LA IGLESIA)	
OPERACIÓN	OPERAC-225	Informe de inspección conjunta MINSA y AAUD		42090	Coordinación del Relleno sanitario Cerro Patacón. Clara Vargas. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-226	Escrito dirigido a la AAUD solicitando la autorización para la destrucción de sustancias ilícitas	Se adjunta la carta dirigida de la Subdirectora General de salud Ambiental del MINSA a la Policía Nacional	42088	Comisionado Marcos Córdoba. Dirección Nacional de Investigación Judicial	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-082	Escrito solicitando apoyo por parte de la AAUD para tomar una serie de medidas en relación con el aprovechamiento del material reciclable y el biogás	Mecanismos de Desarrollo Limpio MDL	42074	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-083	Escrito informando de las actividades de movimiento de tierras y reemplazos de material para el proyecto de la Planta de generación de energía eléctrica utilizando gas metano y residuos sólidos de descarte		42067	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-227	Distintos escritos relacionados con la solicitud de apliación de multa por no atender los reclamos o solicitudes de los clientes o la AAUD		42058	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-228	Respuesta relacionada con la sanción impartida por no atender reclamos ni solicitudes de clientes o Autoridad	Se adjunta la información solicitada relacionada con los cálculos de generación de lixiviados y biogás en RSCP. Etapa III	42047	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-229	Avance cronograma Plan de Prevención y Control de Incendios		42058	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-230	Informe sobre conatos de incendio ocurridos el 6/03/2015		42072	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-231	Detección de material en estado de incandescencia en el área de pesa, en un camión volquete alquilado por la AAUD		42058	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-084	Solicitud de entrega de cronograma de actividades en canalizaciones de lixiviados en el RS y secado de las tinas que tienen filtraciones		42006	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-232	Solicitud de cálculos de cantidad de lixiviados que produce el RSCP	Cáculos en función de la proyección de los desechos 2014-2023	41976	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-233	Entrega por mail a Urbalia el resumen de la generación de lixiviados por año	Intercambio de mails Urbalia Hidrosuelos	42039	Hidrosuelos	
OPERACIÓN	OPERAC-234	Gestión sobre el manejo adecuado del sistema de lavado de vehículos de la AAUD. Como cumplimiento del PAMA	Se solicita a la AAUD registros de gestiones realizadas por parte de la AAUD	41988	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-235	Escrito al Ministerio de Vivienda informando sobre la construcción de viviendas en terrenos vulnerables del relleno sanitario		41982	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-236	Entrega de de los cáculos de densidades de compactación hasta el 24 de		41982	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		octubre de 2014. Etapa III				
OPERACIÓN	OPERAC-237	Reporte de incumplimiento de objetivos	1. Basura orgánica en el área de llantas. 2. Laguna de lixiviados sobrepasada llegando al río Cárdenas	41971	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-238	Ejecuciones sin comunicación. Se solicita se comunique a la AAUD cualquier tipo de operación que afecte el correcto desarrollo	Movimiento de contenedores	41970	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-239	Entrega de cronograma referente a cobertura de residuos en la zona de operación. Etapa III		41970	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-240	Respuesta a la sanción impartida por no atender los reclamos de los clientes o de la Autoridad	Urbalia manifiesta la objeción y no aceptación de la sanción impuesta adjuntando documentación	41957	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-127	Desglose factura fiscal tercer trimestre 2014		tercer trimestre 2014	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-085	Cronograma de tareas de la ejecución de la galera de reciclaje		42322	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-241	Propuesta formal a segregadores (pepenadores) del RSCP		41962	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-242	Respuesta por parte de Urbalia a la solicitud de explicación por parte de Jorge Guevara sobre la presencia de pepenadores en la etapa III	La empresa de seguridad Oncor Panamá Security Group SA comienza a trabajar desde el 19 de febrero de 2015	42066	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-086	Aceptación por parte de AAUD del cronograma de mejoramiento en la galera de segregación y respuesta de URBALIA a las solicitudes planteadas por AAUD		42066	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-243	carta a Gabriel de la Iglesia informando que Urbalia tiene permiso temporal de 3 meses desde octubre de 2014 para incinerar desechos hospitalarios	En ese periodo deberán realizar las adecuaciones en las instalaciones del sistema de tratamiento	41955	Subdirectora General de Salud Ambiental. Damaris Contreras. MINSA	
OPERACIÓN	OPERAC-244	Intercambio de escritos entre la AAUD y URBALIA en relación a los incumplimientos con la entrega de los resultados del monitoreo de aguas subterráneas	Escritos entre el 28 de octubre 2014 y el 20 de abril de 2015	entre octubre 2014 y abril 2015	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OTROS	OTROS-002	Informe de la CEPAL sobre el costo ambiental por la contaminación de los ríos	El caso de Colombia		CEPAL	
OPERACIÓN	OPERAC-245	Plan de Prevención de Riesgos Ocupacionales. Urbalia Panamá, 2014. F&M servicios Ambientales	Establecer los fundamentos básicos de seguridad y salud ocupacional durante las labores rutinarias y especiales realizadas en el RSCP	diciembre de 2014	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-246	Coberturas de seguro con la empresa Optima Compañía de Seguros correspondiente a la vigencia 2014	Se adjuntan las notas provisionales de coberturas	41766	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-247	Aclaraciones a las anotaciones realizadas por la coordinadora de proyecto del RSCP Lourdes Quijada el 6 de enero de 2011		40551	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-128	Detalle del proceso de presentación de cuentas por el servicio prestado de operación del RSCP	Para el periodo correspondiente al cuarto trimestre 2010	40550	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-248	Exposición de inquietudes relacionadas con las restricciones de agua potable y la quema de árboles de Navidad		40555	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-249	Respuesta a distintas notas enviadas por la coordinadora del proyecto Lourdes Quijada en relación a la operación en el RSCP		40568	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-250	Respuesta en relación con la consulta sobre el material de cobertura utilizado en el RSCP	Se solicita indicar las medidas tomadas para cumplir con la disponibilidad del material de cubierta en el área del relleno sanitario	40599	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-251	Respuesta de Urbalia a la consulta de la AAUD sobre la cobertura de residuos y aportes de tierra		40623	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-252	Informe de avances y logros obtenidos en la administración del RSCP por parte de Urbalia	Desde el comienzo de la actividad el 19 de julio de 2011 hasta septiembre 2011	40827	Directora de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo. AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-087	Estudio de Estabilidad realizado por urbalia tanto para la etapa I y etapa II del RSCP		41037	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	No están incluidos los resultados generados de acuerdo al estudio
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-088	Consideraciones del equipo técnico en relación con el estudio de estabilidad		41053	Directora de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-253	Contestación de la AAUD a la solicitud de urbalia de la viabilidad de continuar disponiendo los residuos sólidos en la etapa I y etapa II	Respuesta teniendo en cuenta el estudio de estabilidad presentado por Urbalia	41074	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-254	Posible utilización de la Etapa I para recibir residuos sólidos en el mes de diciembre de 2012	Escrito dirigido al Administrador General de la AAUD esgrimiendo razones. Se adjunta informe fotográfico	41235	Directora de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-255	Aceptación por parte de la AAUD para disponer los residuos generados en diciembre 2012 en la Etapa I		41253	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-256	Escrito de Urbalia agradeciendo la aprobación de disponer los residuos sólidos en la etapa I durante el mes de diciembre.	Se informa igualmente que la etapa II no necesita obras complementarias para aumentar la capacidad	41257	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-257	Solicitud de información relacionada con el tipo de material no reciclable que se descarta en el RSCP	Se adjunta tanto el escrito del Administrador General de la AAUD solicitando la información a la Directora de Rellenos Sanitarios, como la respuesta de la Directora a las consultas	41417	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-258	Solicitud de envío de copia del último informes final de cumplimiento del PAMA del RSCP.	Se solicita copia a Urbalia debido a que se estropeó la copia digital	41863	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-259	Solicitud de información importante al operador con el fin de generar el Plan de Trabajo Final		41859	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-260	Escritos intercambiados entre Urbalia y AAUD en relación con el sistema de pesaje y taras de los vehículos		41844	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-261	Incumplimiento por parte Urbalia de la cláusula de monitoreo de las aguas subterráneas. Control hidrológico	De los 6 pozos reglamentarios, solamente hay 3 pozos visibles	41842	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-262	Observaciones al informe mensual 66 para ser corregidas por Urbalia		41841	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-263	Memorandum sobre accidente en la galera de segregación	Debido a las fuertes lluvias y viento un árbol cae matando a 1 segregador e hiriendo a otros dos	41841	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-264	Memorandum sobre reunión con segregadores para hablar sobre las responsabilidades entre operador y segregadores		41841	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-265	Autorización para la destrucción de sustancias ilícitas		41831	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-266	Temas dentro del RSCP que involucran la participación de otras Entidades Gubernamentales		41831	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-089	Solicitud de cronograma técnico a Urbalia en relación con las obras de perforaciones de los pozos del sistema de Biolgás en la Etapa I y Etapa II	Se adjunta el documento de Urbalia informando de los trabajos de perforación de los pozos de monitoreo de biogás	41830	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-267	Carta con entrega de informe del periodo comprendido entre 1 octubre 2013 y 1 junio 2014	No se adjunta el informe	41828	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-090	solicitud de aclaraciones sobre atrasos por parte de Urbalia en la ejecución del cronograma entregado por el operador. Atrasos en las fases A, B y C	Se adjunta el cronograma	41810	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-268	Observaciones al informe mensual 65 para que sean corregidas por parte de Urbalia		41816	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-269	Información al operador sobre la obligación de informar de las acciones que involucren el sistema de pesaje y tara de vehículos	se adjunta carta de Urbalia de fecha 10 de junio 2014 y una carta informando sobre lo mismo de fecha 14/06/2014	41810	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OTROS	OTROS-003	Inspección a los trabajos de ampliación del Relleno Sanitario del Jobo, Distrito de Antón, Provincia de Coclé	Se adjuntan informes de distintas fechas	41800	Directora de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-270	Notificación sobre la prohibición de ingreso de personas no autorizadas a instalaciones dentro del RSCP		41810	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-271	Infome sobre la existencia de 4 pozos de monitoreo de aguas subterráneas en lugar de los 6 requeridos.	Se adjunta acta en donde se acuerda plazo de 6 meses para la construcción de los pozos faltantes	41801	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-272	Memorandum adjuntando el informe mensual del mes de mayo		41801	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-273	Memorandum adjuntando el informe mensual del mes de marzo		41767	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-274	Escrito reiterando la atención de los reclamos o solicitudes por los hallazgos del día 21 de mayo de 2014		41793	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-275	Negativa a la solicitud de la empresa Mapei de recibir aguas residuales en el RSCP	Se adjunta la solicitud de la empresa Mapei	41796	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-276	Memorandum informando que un venhículo de la AAUD realizó segregación en frente de tiro		41788	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-277	Solicitud de equipo de protección para el personal de campo. AAUD		41787	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-278	Memorandum adjuntando el informe mensual del mes de abril		41772	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-279	Memorandum adjuntando el informe mensual del mes de febrero		41696	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-280	Informe técnico de la coordinación de Cerro Patacón referente a la inspección conjunta para la verificación del informe final del PAMA	Se adjunta el protocolo de inspección y Acta de inspección al PAMA	41780	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-281	Memorandum adjuntando el informe mensual del mes de enero		41705	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-091	Entrega del Proyecto de adecuación y remodelación del lavadero de vehículos recolectores de aseo urbano y domiciliario en Cerro Patacón	Fecha del proyecto: octubre 2013. Promotor AAUD	41659	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-282	Informe sobre la pérdida de piezas (motor y bomba hidráulica) de los roll on		41646	Director de la Unidad de Auditoría Interna. Luis Fernándo Spenser	
OPERACIÓN	OPERAC-283	Memorandum piezas hurtadas de las cajas de compactación		41631	subdirector de Servicios Técnicos. Alonso Filós. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-284	Denuncia de dirigente de las comunidades de Guna Nega sobre el vertido de residuos en el río Cárdenas por la empresa Tecsan		41670	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-285	Memorandum adjuntando el informe mensual del mes de diciembre 2013		41652	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OTROS	OTROS-004	Construcción de dos trincheras para el relleno sanitario de El Jobo Fase II		41654	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-286	Términos de referencia contrato de consultoría-asesoría con la empresa Studio&Data, Inc	Revisión y recomendaciones de los programas operativos relacionados con la recolección, transporte y descarga de los desechos sólidos en el RSCP	41592	Director de operaciones. Virgilio Solís. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-287	Memorandum. Cumplimiento del PAMA en el lavadero de la AAUD	Detalle de actividades a realizar para la subsanación de hallazgos encontrados en el PAMA	41631	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-288	Respuesta de Urbalia a la falta de vigilancia, vulnerabilidad, actos vandálicos y robos en el RSCP		41377	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-289	Comunicado del desarrollo de trabajos de poda y retiro de material vegetal	Se adjunta el informe elaborado por la empresa Global Trends sobre el diagnóstico forestal para identificar alguna situación de riesgo a bienes y personas	41933	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-290	Entrega de la actuación del Plan de Trabajo	Solo está el escrito de entrega	41885	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		Final y sus anexos del RSCP				
OPERACIÓN	OPERAC-291	Informe técnico de incumplimientos del Plan de Trabajo Final del RSCP	Resultado de la inspección del 15 de julio de 2014	Julio de 2014	Administrador General. Gabriel de la Iglesia. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-292	Incumplimiento por demora en la entrega de los resultados del monitoreo de aguas subterráneas realizado el 26/12/2014		42114	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-293	Disposición de un camión con desechos hospitalarios	Autorizado por el MINSA	42114	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-294	Hojas manuscritas con resumen de escritos intercambiados AAUD-urbalia, ordenador cronológicamente				
OPERACIÓN	OPERAC-295	Resumen de llamadas recibidas a la AAUD entre 2002 y 2014	Cuadro con informe de recolección y servicio especial de enero a diciembre 2014. Cuadro con la clasificación de los tipos de llamadas a la AAUD	Año 2014	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-296	Informe del Plan de Mitigación y control de Impactos (complemento)	Informe que forma parte del Plan de Trabajos Finales y Plan de Operación RSCP	marzo de 2014	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-297	Incumplimientos. Hallazgos día 21/05/2014		41782	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-298	Solicitud de depósito de lodos de depuradora de aguas residuales en horario nocturno		41738	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-129	Presentación de cuentas del cuarto trimestre de 2013		41670	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-299	Resumen a la jefa de Asesoría Legal de la documentación que se encuentra en el despacho del contratante	Inventario de documentos	41669	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-300	Toneladas que son remitidas a la coordinación para su verificación y aprobación		41660	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-301	Incidente con los segregadores en el área de la galera de segregación afectando la seguridad		41660	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-092	Reiteración de solicitud a Urbalia de cronograma de actividades de trabajos en la Etapa III y el juego completo de la ampliación y mejoras de la Etapa III		41562	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-302	Informe de hallazgos en la semana del 7 al 13 de octubre de 2013 que Urbalia debe subsanar. Incumplimientos	Informe redactado por Jorge Guevara	41562	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-303	Problemas con la cobertura diaria del RSCP y mantenimiento de caminos		41558	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-304	Informe de hallazgos en la semana del 24 al 28 de septiembre de 2013 que Urbalia debe subsanar. Incumplimientos		41545	Supervisor del RSCP. Pablo Lewis. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-305	Informe de hallazgos en la semana del 28 julio al 1 agosto de 2013 que Urbalia debe subsanar. Incumplimientos		41487	Coordinador del RSCP. Iván Polo. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-306	Informe de hallazgos en la semana del 4 al 8 agosto de 2013 que Urbalia debe subsanar. Incumplimientos		42224	Coordinador del RSCP. Iván Polo. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-307	Informe de hallazgos en la semana del 11 al 15 agosto de 2013 que Urbalia debe subsanar. Incumplimientos		42231	Coordinador del RSCP. Iván Polo. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-308	Informe de hallazgos en la semana del 18 al 22 agosto de 2013 que Urbalia debe subsanar. Incumplimientos		41508	Coordinador del RSCP. Iván Polo. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-309	Informe de hallazgos en la semana del 25 al 29 agosto de 2013 que Urbalia debe		41515	Coordinador del RSCP. Iván Polo. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		subsanar. Incumplimientos				
OPERACIÓN	OPERAC-310	Informe de hallazgos en la semana del 21 al 27 julio de 2013 que Urbalia debe subsanar. Incumplimientos		41515	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-311	Informe de hallazgos en la semana del 14 al 20 julio de 2013 que Urbalia debe subsanar. Incumplimientos		41479	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-312	Informe de hallazgos en la semana del 1 al 6 julio de 2013 que Urbalia debe subsanar. Incumplimientos		41461	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-313	Informe de hallazgos en la semana del 13 al 29 julio de 2013 que Urbalia debe subsanar. Incumplimientos		41454	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-314	Informe en base a la inspección realizada entre AAUD y Urbalia el 19 junio 2013. Incumplimientos		41445	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-315	Informe de hallazgos en la semana del 18 al 22 junio de 2013 que Urbalia debe subsanar. Incumplimientos		41814	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-316	Incumplimientos relacionados con el visto bueno a la utilización del vaso I de la Etapa III		41435	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-317	Incumplimientos relacionados con los hallazgos en la semana del 21 al 27 de abril de 2013		41403	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-318	Incumplimientos relacionados con los hallazgos en la limpieza de herbazales, cunetas y áreas dentro del RSCP		41408	Coordinador del RSCP. Alford Camacho. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-319	Remisión de cuadro resumen de incumplimientos del RSCP	De común acuerdo con AAUD - Urbalia se establecen los plazos de vencimiento	41421	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-093	Aprobación de la utilización del vaso I de la Etapa III con las condiciones de cumplimiento		41402	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-320	Incumplimientos relacionados con cambios de personal		41401	Coordinador del RSCP. Alford Camacho. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-321	Memorandum sobre el mal estado de las vías que conducen hacia el actual frente de tiro en la Etapa I y hacia el área de llantas y lodos sépticos	Quejas por parte de los conductores de vehículos	41386	Coordinador del RSCP. Alford Camacho. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-322	Incumplimientos relacionados con los hallazgos en la semana del 8 al 14 de abril de 2013		41382	Supervisor del RSCP. Pablo Lewis. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-323	Conato de incencio en la galera de segragación por acumulación de residuos no reciclables		41382	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-094	Solicitud a Urbalia de presentar planos del sistema pluvial, ubicación de la cerca de este sector y calle interna de la Etapa III	No están adjuntos los mapas. Se desconoce si Urbalia los llegó a enviar	41382	Coordinador del RSCP. Alford Camacho. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-324	Entrega y recepción del PAMA diciembre 2010 mayo 2011 y Plan de Seguridad y Salud Ocupacional	No están los ejemplares	40918	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-325	Solicitud a la AAUD de la indicación del lugar o etapa del RSCP para depositar los desechos mientras dure la contingencia o las medidas de suspensión sobre el inicio de operaciones en la Etapa III	Solicitudes a raiz del incendio del 19/03/2013 en la Etapa II	41360	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-326	Reporte general del incendio ocurrido en el RSCP y seguimiento de medidas de contingencia		41366	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-327	Respuesta a la nota de la AAUD del 8 de abril de 2013 solicitando información acerca del incendio del 19/03/2013		41374	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-328	Recomendaciones o directrices a la AAUD para controlar el incendio: puntos calientes obervados		41366	HAMMER CONSULTING SERVICES	
OPERACIÓN	OPERAC-329	Solicitud de prórroga por el delito contra el ambiente y/o contra la seguridad colectiva.	Sumario de fecha 20 de noviembre sobre un incendio que abarca el área forestal dentro del área del Vertedero Cerro Patacón	41486	FISCALIA QUINTA DE CIRCUITO. PRIMER CIRCUITO JUDICIAL DE PANAMA	
OPERACIÓN	OPERAC-330	Vista fiscal por el delito contra el ambiente y/o contra la seguridad colectiva.	Sumario de fecha 20 de noviembre sobre un incendio que abarca el área forestal dentro del área del Vertedero Cerro Patacón	41638	FISCALIA QUINTA DE CIRCUITO. PRIMER CIRCUITO JUDICIAL DE PANAMA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-331	Solicitud a la AAUD de revisión de las condiciones de la galera de reciclado y actividades que se llevan a cabo. Solicitud realizada a raiz del incendio del 19 de marzo de 2013	El administrador general le solicita a la directora de Rellenos Sanitarios el seguimiento de la consulta sobre la galera de reciclaje. No viene adjunta la respuesta del operador	41417	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-332	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de septiembre 2011	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	40821	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-333	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de octubre 2011	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	40856	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-334	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de noviembre 2011	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho	40890	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-335	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de diciembre 2011	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	40914	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-336	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de enero 2012	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	40949	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-337	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de febrero 2012	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho	40976	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-338	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de marzo 2012	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	41017	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-339	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de abril 2012	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	41039	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-340	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de mayo 2012	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	41061	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-341	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de junio 2012	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	41106	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-342	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de julio 2012	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	41135	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-343	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de agosto 2012	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	41160	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-344	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de septiembre 2012	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	41192	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-345	Remisión al operador del informe de cumplimientos al PTF correspondiente al mes de octubre 2012	Informe elaborado por el coordinador de RSCP Alford H. Camacho. Se incluye en este documento la respuesta con aclaraciones del operador URBALIA	41220	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-346	Acta de reunión 1-2013 sobre avances operativos del RSCP	Reunión entre funcionarios de la AAUD y Urbalia Panamá SA para tratar temas relacionados con la operación del RSCP	41283	AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-347	Acta de reunión 5-2013 sobre avances operativos del RSCP	Reunión entre funcionarios de la AAUD y Urbalia Panamá SA para tratar temas relacionados con la operación del RSCP	41310	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-348	Acta de reunión 6-2013 sobre avances operativos del RSCP	Reunión entre funcionarios de la AAUD y Urbalia Panamá SA para tratar temas relacionados con la operación del RSCP	41324	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-349	Acta de reunión 3-2013 sobre avances operativos del RSCP	Reunión entre funcionarios de la AAUD y Urbalia Panamá SA para tratar temas relacionados con la operación del RSCP	41296	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-350	Acta de reunión 4-2013 sobre avances operativos del RSCP	Reunión entre funcionarios de la AAUD y Urbalia Panamá SA para tratar temas relacionados con la operación del RSCP	41298	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-351	Acta de reunión 2-2013 sobre avances operativos del RSCP	Reunión entre funcionarios de la AAUD y Urbalia Panamá SA para tratar temas relacionados con la operación del RSCP	41296	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-352	Notas de la coordinación del RSCP entre AAUD y Urbalia	En las notas de hallazgos se tratan distintos temas como segregadores, pozos de biogás, mantenimiento de las instalaciones, etc	Enero de 2011	AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-130	Nota expresando la preocupación por la situación económica actual del proyecto. Dirigida al Administrador del ANA Enrique Ho		40514	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-131	Remisión al Ministro de la Presidencia Demetrio Papadimitriu del escrito enviado al Presidente de la República de Panamá Ricardo Martinello. En relacón con el problema del impago a la empresa urbalia Panamá SA, perteneciente al grupo español		40522	Embajador de España. Jesús Silva	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		Urbaser filial de la compañóa ACS				
OPERACIÓN	OPERAC-353	Respuesta del operador a las notas recibidas el 25 de enero de 2011 en relación con el listado de segregadores y hallazgos		40570	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-354	Respuesta a la nota 099/aaud/ag contestando los comentarios e inquietudes planteadas	Se adjunta informe interno de Urbalia con respecto a los incidentes de 14/01/2011	40576	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-355	Entrega al operador las evidencias de las vacunaciones del personal de la Autoridad del Aseo.	Como cumplimiento a los señalado en el PAMA	40578	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-356	Informe técnico a raiz de la visita técnica		40582	Grupo Técnico Consultor de Autoridad Aseo Urbano y Domiciliar	
OPERACIÓN	OPERAC-357	Saldo adeudado por la AAUD morosidad por más de 12 meses. Se entrega informe detallado de las	solicitud del pago por la operación del RSCP.	40583	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		toneladas pesadas				
CONTRATACIÓN	CONTRAT-132	Nota sobre los retrasos en el pago de las facturas correspondientes a los meses operados en el relleno sanitario	Carta de la Ministra de Trabajo y Desarrollo Laboral al Ministro de Salud	40584	Ministra de Trabajo y Desarrollo Laboral Alma Lorena Cortés	
OPERACIÓN	OPERAC-358	Nota 50-11 Falta de personal en el grupo de inspección	Se especifican los turnos actuales	40595	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-133	Nota explicando que la deuda que se tienen contraida impide cumplir los compromisos adquiridos a partir del 28 de febrero 2011		40591	Presidente de Urbalia Panamá SA Juan Ramón Lozano	
OPERACIÓN	OPERAC-359	Informe técnico a raiz de la visita técnica	Condiciones detectadas en Cerro Patacón VS lo exigido en el Decreto Ejecutivo 275 de 21 de julio de 2004 que aprueba las normas sanitarias de los rellenos sanitarios con capacidad mayor o igual a 300 toneladas métricas al día de residuos sólidos no peligrosos	40592	Grupo Técnico Consultor de Autoridad Aseo Urbano y Domiciliar	
OPERACIÓN	OPERAC-360	Nota N-UPSA-038-11 dnado respuesta a la nota 52-11 sobre el estado de los pozos de monitoreo y comentarios sobre el tratamiento de residuos hospitalarios		40602	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-361	Nota 54-11 en relación con la programación de la destrucción de sustancias ilícitdas		40602	Director de Investigación Judicial. Subcomisionado Manuel Moreno Quiroz	
OPERACIÓN	OPERAC-362	Nota 55-11 Solicitud al operador información relacionada con la extracción de chatarra y hierro en el área de los neumáticos (Base 3)	Se adjunta la respuesta de URBALIA del día 3 de marzo de 2011 N-UPSA-040-11	40603	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-134	Nota 027 y 028/UPSA/2011 Sobre la situación financiera crítica en la que se encuentra la empresa debido al no pago		40576	Presidente de Urbalia Panamá SA Juan Ramón Lozano	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-135	Escritos en relación con la solicitud del Grupo Urbaser de reunirse con el Presidente de la República de Panamá	Incluido escrito de Urbaser y de la Secretaría Ejecutiva del Señor Presidente	40616	Administradora General Gabriela B. Antelo. Autoridad de Turismo Panamá	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-136	Nota 61-11. En respuesta a la nota N-UPSA-045 se solicita presentación de aval de Municipio y copia del Acuerdo con todas las renovaciones desde la firma de contrato		40617	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-095	Nota 03/UPSA/2011 Respondiendo a la nota 205/AAUD/2011 en relación con la alegación de la falta de experiencia del contratista elegido para ejecutar la obra de la planta de tratamiento de lixiviados		40623	Presidente de Urbalia Panamá SA Juan Ramón Lozano	
OPERACIÓN	OPERAC-363	Nota 63-11 remitiendo evidencias de la fumigación llevada a cabo en cumplimiento con el PAMA		40625	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-364	Nota 66-11 remitiendo evidencias de la fumigación llevada a cabo en cumplimiento con el PAMA		40631	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-137	Nota 0035/UPSA/2011 Informando al director de la AAUD sobre la entrega a la Sra.Contralora endoso de la fianza de cumplimiento.	Quedan a la espera de los pagos correspondientes	40644	Presidente de Urbalia Panamá SA Juan Ramón Lozano	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-138	Nota UPSA-AA-11-105 adjuntando el Registro Público Original de la Sociedad Urbalia Panamá SA. En relación con el cambio de nombre de la empresa	No se adjunta el Registro Público Original	40778	Gerente General Juan Diego Cadavid. Gerente General Urbalia Panamá	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-096	Nota UPSA-AA-11-104 Informando del interés de ceder a la empresa TERMO-MEDIC un área dentro del RSCP para construir un incinerador		40778	Gerente General Juan Diego Cadavid. Gerente General Urbalia Panamá	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-097	Nota 129-11 informando sobre la completa instalación del sistema de recolección de biogás		40844	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-365	Nota AAUD/AG/Nota N-027 informando que las cuentas de la Cantera en Concesión pasará a estar bajo la administración de la Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios a cargo de la licenciada Ariadna Arroyo		40926	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-366	Nota UPSA-AA-068-12 Relativa al cambio de software de control de ingreso y pesajo de vehículos de recolección de residuos al RSCP		40984	Gerente General Juan Diego Cadavid. Gerente General Urbalia Panamá	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-367	Nota 099/UP/2010 Dirigida al alcalde de la ciudad de Panamá para aclarar la situación actual del estado del proyecto de succión y quemado de biogás mediante mecanismos de desarrollo limpio MDL en el RSCP		40483	Presidente de Urbalia Panamá SA Juan Ramón Lozano	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-098	Nota 14 5AAUD/2011 dando respuesta a la nota 006/UPSA/2011 en la que se solicita la contratación de la empresa Grupo MG, SA para llevar a cabo las obras de construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados		40583	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-368	Nota 154/AAUD/AG dando respuesta a los incidentes con un grupo de segregadores suscitado el día 14 de enero de 2011		40588	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-099	Nota 205 AAUD/2011 Solicitando más información sobre el grupo MG para la realización de las obras de construcción de la Planta de Tratamiento de Lixiviados y Lodos por considerar poco conocimiento en el tema.		40618	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-369	Nota 217 AAUD/2011 enviada la Urbalia Panamá SA solicitando información de la renovación del acuerdo firmado con la empresa Jairo y Asociados para la extracción de chatarra y hierro en el área Base 3		40630	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-370	Nota 218 AAUD/2011 enviada la Urbalia Panamá SA reiterando solicitud de información de almacenamiento del material de cobertura. Relacionado con control de incendios		40630	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-371	Nota 229 AAUD/2011 enviada la Urbalia Panamá SA solicitando listado de personal que trabaja en el RSCP y sus funciones. Turnos de trabajo y usos de equipos		40637	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-372	Nota 60-11 envío de los informes de inspección y hallazgos correspondientes desde el 28 de febrero de 2011 al 7 de marzo de 2011	Para el cumplimiento de los objetivos y cronogramas de actividades del Contrato 489/2008 por parte del operador del RSCP	Febrero y marzo 2011	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-373	Nota 62-11 envío de los informes de inspección y hallazgos correspondientes desde el 8 de marzo de 2011 al 13 de marzo de 2011	Para el cumplimiento de los objetivos y cronogramas de actividades del Contrato 489/2008 por parte del operador del RSCP	Marzo de 2011	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-374	Notas 32, 33 y 34-11 en respuesta a los hallazgos presentados por los inspectores del proyecto los días 20,21 y 22 de enero de 2011		40567	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-375	Nota 47-11 pidiendo que se informe de la cantidad de material de cobertura utilizado		40585	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-376	Nota 176 AAUD/2011 solicitando al operador el área exacta destinada para el almacenamiento de la cobertura diaria y cómo se maneja el material	Se adjunta respuesta de UPSA	40599	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-377	Nota 52-11 informando al operador que 2 pozos de monitoreo del Plan de Manejo de Agua Subterránea están deteriorados. Se reitera la situación de la fosa de desechos hospitalarios		40599	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-378	Nota 05-11 envío al operador los informes de inspección y hallazgos correspondiente sal día 17 de enero 2011	Nota manuscrita	40560	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-379	Nota 14-11 Solicitud al operador de corrección de hallazgos de día 17 y 18 enero 2011		40561	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-380	Informes de inspección y hallazgos correspondiente sal día 19 de enero 2011 y 20 de enero 2011	Nota manuscrita	40562		
OPERACIÓN	OPERAC-381	Nota 25-11 en relación a la presencia de segregadores fuera del área autorizada	En el informe del 19 y 20 de enero de 2011 se reitera la falta por lo que se asigna una multa al operador	40564	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-382	Nota 42-11 reenviando al Administrador de AAUD las alegaciones del operador a la multa impuesta en la nota 25-11	Se adjunta la nota N-UPSA-016-11 con las alegaciones del operador Urbalia Panamá SA a la imposición de la multa.	40569	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-383	Informe de inspección y hallazgos correspondiente sal día 17 de enero 2011	Nota manuscrita	40560		
OPERACIÓN	OPERAC-384	Informe de inspección y hallazgos correspondiente sal día 17 de enero 2011	Nota manuscrita	40561		

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-385	Nota 12-11 al operador para corregir hallazgo relativo a la ausencia de personal de vigilancia en la garita 3 el 17 y 18 de enero de 2011		40561	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-386	Respuesta dirigida a Lourdes Quijada sobre las notas recibidas los días 17 y 18 de enero de 2011. Explicaciones diversas	Explicaciones a las notas 05,06,07,11,12,13 y 14-11	40561	Ramón Sebastián de Erice, Ingeniero de Proyecto. Urbalia Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-387	Informe de inspección y hallazgos correspondiente sal día 20 de enero 2011	Nota manuscrita	40561		
OPERACIÓN	OPERAC-388	Nota 29-11 dirigida al operador y relativa a la falta de personal de la garita 3. Asignación de multa	Se adjunta la nota N-UPSA-017-11 con las alegaciones del operador Urbalia Panamá SA a la imposición de la multa.	40564	Coordinadora de proyectos del RSCP. Lourdes Quijada. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-389	Resolución de la sanción de 90 Balboas a la empresa Urbalia Panamá SA	Relativa a la nota 29-11	Año 2011	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-390	Nota DGIRRS/56-13 Solicitando al operador el aumento de efectivos de seguridad y vigilancia para impedir la entrada a personas ajenas a las distintas áreas de trabajo del RSCP	Se adjunta una reiteración de la respuesta del operador de fecha 23/05/2013 (sin incluir respuesta) por parte de Enrique Ho dirigida a Ariadna Arroyo	41372	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-391	Nota UPSA-AA-050-13 respondiendo a la nota DGIRRS/72-13 relativa a la situación o estado actual del sistema de captura y quema de biogás	Se adjunta informe semanal (8 de abril a 13 de abril de 2013) de operaciones del RSCP con el fin de evidenciar el avance de trabajos en la disposición final de residuos sólidos, llantas y lodos, construcción de etapa III y cobertura diaria de residuos sólidos	41383	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-392	Nota UPSA-DF-416-15 en relación con la entrada en el recinto de la actual Fase III Fase C de vehículos no aptos para el transporte de residuos sólidos por no cumplir con las especificaciones técnicas	Se adjunta registro fotográfico	42279	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-393	Nota UPSA -AA-070-12 solicitando la capacitación del personal de la AAUD sobre el manejo de la báscula del sistema de pesaje de camiones		40967	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-394	Nota 4-13 exponiendo el problema de la presencia de personal de recolección de la AAUD realizando pepena en el frente de tiro del RSCP		41288	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OTROS	OTROS-005	Nota 17-13 remitiendo el informe a Enrique Ho de la gira los días 30,31 de enero y 1 de febrero de 2013 para la inspección y futuro mini relleno sanitario en la ciudad de Bocas del Toro e islas aledañas y el Jobo- Coclé		41309	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OTROS	OTROS-006	Observaciones en la visita a las obras del Relleno Sanitario de Antón-El Jobo el martes 5 marzo 2013		41340	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OTROS	OTROS-007	Escritos relacionados con el relleno sanitario de Bocas del Toro		41341	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-395	Notificación sobre la obligación de los vehículos que ingresesn en el RSCP deben portar lona de cobertura		41324	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-396	Solicitud de información acerca del incendio del 19 de marzo de 2013		41366	Asociación de Consumidores y Usuarios de la Rep. Panamá. Pedro Acosta	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-100	Nota DGIRRS/46-13 solicitando respuesta a Urbalia sobre la posibilidad de prórroga para la instalación y puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de Lixiviados hasta mayo 2013	Se adjunta la solicitud de Urbalia con nota UPSA-AA-010-13	41355	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-397	Resumen de actividades de monitoreo y control de la DGIRS y RS (Dirección de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Rellenos Sanitarios) por la empresas concesionarias durante los años 2011, 2012, 2013 . A raiz del incendio en la corona de la etapa II		41365	Dirección de Gestión Integral de Residuos Sólidos y Rellenos Sanitarios	
OPERACIÓN	OPERAC-398	Nota DGIRRS/53-13 Remitiendo informe del estado actual del sistema de captación y quemado de biogás en la etapa II después del incidente del incendio	Se enumeran los hallazgos encontrados en la verificación del sistema de biogás. Pozos afectados	41367	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	Se incluye mapa de la ubicación de los pozos y tabla con el estado de los pozos de biogás Etapa II
OPERACIÓN	OPERAC-399	Acta de compromiso entre la empresa Urbalia SA y las Comunidades Kuna Nega y la Comunidad de La Paz	El acuerdo no está firmado	7/2012/ 2013	AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-400	Solicitudes al operador para hacer una revisión exhaustiva de las condiciones de la galera de reciclado, afectación al Sistema de Captación y Quemado de Gases, seguridad y vigilancia a raiz del incendio		41372	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-401	Solicitud a la AAUD de copia autenticada en relación a un camión cisterna vertiendo desechos al río		41373	Fiscalía Auxiliar de la República. Agencia de Instrucción Delegada. Jorge Luis Díaz	
OPERACIÓN	OPERAC-402	Nota DGIRR/64-13 solicitando a Enrique Ho sancionar al vehículo 48992 de la AAUD por depositar llantas en el actual frente de tiro de la Etapa I del Relleno Sanitario		41375	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-403	Nota DGIRR/73-13 remitiendo Memorando a Enrique Ho en referencia a un vehículo de la Empresa MASA que fue detectado disponiendo lodos sépticos en un lugar no autorizado	Se adjunta el Memorando	41382	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-404	Remisión del informe generado por el operador en referencia al estado del Sistema de Desgasificado de la Etapa II, después del incendio del 19 marzo 2013		41386	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-405	Informe técnico para la evaluación de los trabajos de Urbalia Panamá del vaso 1 de la Etapa III		41394	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-406	Informe del personal actual dentro del departamento de Coordinación del RSCP		41387	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-407	Nota DGIRR/102-3 irregularidades con dos vehículos de la AAUD		41412	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-408	Solicitud para dejar de prestar servicio de descarte de material no reciclable y solo se permita la quema de droga. A raiz del incendio del 19 marzo 2013		41388	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-409	Nota DGIRRS/89-13 con el check list del inventario de documentación que reposa en el departamento de la Coordinación del RSCP en relación con el seguimiento del contrato	Basado en el Memorandum AG-006-2013	41395	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-410	Nota DGIRR/105-13 adjuntando tabla con resumen de Memorandos en relación con la ejecución y operación del RSCP		41422	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-411	Nota 150-13 el conductor del vehículo 48986 fue sorprendido en estado de embriaguez		41513	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-412	Memorando AG-21-13 remitiendo copia del contrato DC-250-2013 para la Evaluación de Gestión del RSCP. Firmado entre el Programa de Ayuda Nacional y la Empresa Goethals Consulting Corp.	No se adjunta el contrato	41596	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-413	Nota CRSCP/188-13 dirigida al operador con informes de incumplimientos o hallazgos en los días 18 y 19 de noviembre 2013		41597	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-414	Nota CRSCP/190-13 dirigida al operador con informes de incumplimientos o hallazgos en los días 20 de noviembre 2013		41598	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-415	Nota CRSCP/195-13 dirigida al operador con informes de incumplimientos o hallazgos en los días 21 de noviembre 2013		41599	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-416	Nota CRSCP/193-13 remitiendo anomalías por retrasos en la ejecución, teniendo en cuenta el cronograma de la adecuación de la Etapa III Fase A y B		41598	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-417	Nota CRSCP/190-13 dirigida al operador con informes de incumplimientos o hallazgos en los días 22 de noviembre 2013		41600	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-418	Nota CRSCP/202-13 Seguimiento al Acta de Inspección conj.unta del día 25 de noviembre de 2013. Solicitud de subsanación de hallazgos		41607	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-419	Nota CRSCP/199-13 Solicitud de entrega por parte del operador de documentación para dar el visto bueno al inicio de operaciones en la Fase III, celda IV (Etapa III, Zona 1, Fase A)		41607	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-420	Nota CRSCP/203-13 Solicitando información de la situación actual a Ariadna Arroyo, en relación con la disposición de lodos	Se adjunta escrito de Urbalia UPSA-AA-156-13 solicitando actas de acuerdos para el adecuado ingreso de los lodos	41611	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-421	Reiteracciones a Urbalia de las subsanaciones necesarias que hay que hacer sobre distintos hallazgos		41619	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-422	Nota CRSCP/222-13 con incumplimientos en los informes diarios entre el 3 y el 10 de diciembre de 2013. Solicitud de subsanación de hallazgos al operador.		41620	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-423	Memorandum 088 Con el informe mensual del mes de noviembre 2013		41621	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-424	Nota CRSCP/220-13 otorgando de forma provisional la autorización técnica para el inicio de las labores en la Etapa III, Zona 1, Fase A.		41621	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-425	Intercambio de notas en relación con la solicitud de informe exhaustivo al operador de los daños causados por el incendio		Marzo y abril 2013	Administrador General de la AAUD. Enrique Ho	
OPERACIÓN	OPERAC-426	Nota CRSCP/181-13 dirigida al operador con informes de incumplimientos o hallazgos en los días del 23 al 31 de octubre 2013		41579	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-427	Nota CRSCP/184-13 dirigida al operador con informes de incumplimientos o hallazgos en los días del 1 al 7 de noviembre 2013		41586	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-428	Nota CRSCP/188-13 dirigida al operador con informes de incumplimientos o hallazgos en los días del 18 y 19 de noviembre 2013		41597	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-429	Nota CRSCP/190-13 dirigida al operador con informes de incumplimientos o hallazgos en el		41598	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		día 20 de noviembre 2013				
OPERACIÓN	OPERAC-430	Nota CRSCP/190-13 dirigida al operador con informes de incumplimientos o hallazgos en el día 21 de noviembre 2013		41599	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-431	Nota CRSCP/190-13 dirigida al operador con informes de incumplimientos o hallazgos en el día 22 de noviembre 2013		41600	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-432	Nota CRSCP/221-13 Solicitud al operador aclaración de algunos puntos relativos al informe de noviembre 2013		41621	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-433	Nota CRSCP/225-13 sobre incidente el día 14 diciembre 2013 con un grupo de pepenadores		41624	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-434	Memorandum 095 Con el informe mensual del mes de diciembre 2013		41631	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-435	Cálculos de la generación de lixiviados y biogás. Etapa III. RSCP		Enero de 2015	Hidrosuelos Panamá SA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-436	Respuesta a la solicitud de datos de la nota CRSCP/139-15 de 28 de julio de 2015 dirigida a la AAUD aportando datos históricos de los rubros y cantidades que se han reciclado con la Operación del RSCP desde 2011 hasta la fecha		42230	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-139	Opinión legal DAJ-16-2015 referente a las observaciones que se hicieran al contrato de consultoría de INECO		42240	Departamento de Asesoría Legar. Director de Asuntos Jurídicos. César A. Tejedor	
OPERACIÓN	OPERAC-437	Mail dirigido a Gabriel de la Iglesia solicitando información relacionada con los residuos	Temas: Vertederos inventariados, análisis cuantitativo de residuos y datos de la flota municipal de vehículos de recogida	42188	Miryam Sánchez Porcel. INECO	
OPERACIÓN	OPERAC-438	Listado de productos de residuos ordenados por código y precio	Relacionado con OPERACIÓN-21-673			
OPERACIÓN	OPERAC-439	Reporte diario de ventas correspondiente al día 2 de marzo de 2015	Tabla detallada con información de la hora, empresa responsable, placa, producto, precio bruto, P.vacío, P.neto. Total en Balboas y Est.	42065	URBALIA PANAMA SA (UPSA) Y AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-440	Informe sobre los residuos tratados en el año 2012. RSCP		Año 2012	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-441	Informe sobre los residuos tratados en el año 2013. RSCP		Año 2013	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-442	Informe sobre los residuos tratados en el año 2014. RSCP		Año 2014	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-443	Nota DGIRRS/53-13 Remitiendo informe de Diagnóstico del Sistema de Aprovechamiento de Biogás (captación y quemado) que se genera en la Etapa II después del incendio		41367	Dirección de Gestión Integral de Residuos y Rellenos Sanitarios. Ariadna Arroyo	
OPERACIÓN	OPERAC-444	Nota UPSA-AA-044-13 con informe del grado de daños y afectación al Sistema de Captación y Quemado de Gases debido al incendio en la Etapa II	Informe sobre el estado de cada uno de los pozos que conforman el sistema de desgasificado en la Etapa II	41380	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-445	Reportes de tomeladas de residuos por día entre octubre de 2012 y marzo de 2014		Años 2012 a 2014	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-446	Cuadro de resumen de toneladas diarias de residuos en la Ciudad de Panamá y división del sistema de recolección del distrito Capital (5 zonas) para el año 2012		Año 2012	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-447	Generación diaria de residuos en la República de Panamá dividido en regiones			AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-448	Memorandum 043. Informe de cumplimiento del contrato desde el 1 de enero al 31 al 31 marzo de 2015	Se incluye el informe completo	primer trimestre 2015	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-449	Informe técnico de cumplimiento del contrato desde el 1 de enero al 31 al 31 agosto de 2015	Se incluye el informe completo. Formato CD	primer semestre 2015	Coordinador del Relleno Sanitario. Jorge Guevara. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-450	Plan de Trabajo Final. Tomo 1/3. Se estructura en dos partes: el cronograma de obras (Fase preliminar de marzo a diciembre de 2008 y fase operativa de los 14,5 años de operación) y el conjunto de planes previstos	El PTF está presentado por la Sociedad Accidental Urbaser-Plotosa, SA. En el índice del PTF aparece el tomo 2/3 (Plan de Operaciones) y 3/3 (Planos) sin embargo estos dos tomos no están incluidos. Da la sensación de que se sacaron las páginas		URBALIA PANAMA SA (UPSA)	Reemplazado por el OPERAC-515
OPERACIÓN	OPERAC-451	Informe Final. Asesoría para el establecimiento de un Plan Estratégico para el Manejo Integral de Residuos Sólidos. Contrato 49/2011.		Diciembre de 2011	Darío Delgado Armuelles. Consultor	
OPERACIÓN	OPERAC-452	Minuta de cooperación Triangular para la ejecución de Envío de Expertos a través del "Establecimiento del Plan de Gestión de Residuos con enfoque en 3R´s (Reducir, Reutilizar y Reciclar) en Panamá, en el marco del Programa Conjunto México-Japón	Borrador	Año 2015		

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-453	Plan de Trabajo Final. Tomo 2/3. Plan de Operaciones Relleno sanitario Cerro Patacón (RSCP). Municipio de Panamá	El PTF está presentado por la Sociedad Accidental Urbaser-Plotosa, SA.		URBALIA PANAMA SA (UPSA)	Reemplazado por el OPERAC-516
OPERACIÓN	OPERAC-454	Informe de monitoreo de aguas subterráneas.	Análisis de la calidad de las aguas subterráneas. Fecha de las analíticas Diciembre 2015	42431	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-455	Cambio de la secuencia de llenado	Modificación del ciclo de llenado. Se pasa a las celdas 16,17,18 y 19 a partir de la semana del 2 de abril de 2016	42464	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-456	Remisión informes geotécnicos. Dique perimetral Etapa III-1. Sector C	Se incorporan los monitoreos geotécnicos HSp 0116-008 (06 al 13 de febrero de 2016) y HSp 0116-009 (13 al 20 de febrero de 2016)	42429	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-457	Remisión informes geotécnicos. Dique perimetral Etapa III-1. Sector C	Se incorporan los monitoreos geotécnicos HSp 0116-015 (29 de febrero al 02 abril 2016)	42467	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-458	Registro de entrega del Reporte mensual operaciones marzo2016	Reporte mensual operaciones marzo2016	42478	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	No se han adjuntado los informes. PEDIR
OPERACIÓN	OPERAC-459	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Monitoreo Nº016/2016. Informe de Monitoreo Geotécnico HSp 0116-016 (19 de marzo al 02 de abril)	42478	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-460	AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO DIRECCIÓN DE FINANZAS RESUMEN DE LAS METAS Y LOGROS PARA EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE NOVIEMBRE 2014 A OCTUBRE 2015	Se incorpora la inforamción de los logros obtenidos: -Capacidad personal - Elaboración de Manuales de Procedimiento - Analización de procesos - Reorganización administrativa de la Dirección de finanazas - etc…	ENTRE NOVIEMBRE 2014 A OCTUBRE 2015	Administración General de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario	Tiene bajo su responsabilidad el manejo, control y registro de los Recursos Presupuestarios y Financieros de la Institución, a través de todos los departamentos que la componen, estos son: Comercialización, Contabilidad, Presupuesto y Tesorería; además de las secciones de Bienes Patrimoniales, Cartera Morosa y Catastro.

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OTROS	OTROS-008	Solicitud de la Dirección de Protección Medioambiental una reunión con la AAUD.	Consenso de definición de líneas de trabajo en relación al proeycto Urbalia Panamá S.A.	42062	Directora de Protección de Calidad Medioambiental Yamila Sanchez	
OPERACIÓN	OPERAC-461	Verificar el cuemplimiento dell cotrato Nº 489-2008 y las medidas correctoras basados en el mismo y en el PTF .	Inspección y los resultados de la misma. Y las respuestas a la inspección.	41255	Autoridad de Aseo . Directora de gestión integral de residuos y rellenos sanitarios Lic. Ariadna Arroyo	Adjunto el informe de PTF del mes de noviembre de 2012
OPERACIÓN	OPERAC-462	Necesidad de reemplazar la Balanza de conteo nº1	Adjunta Informe de resultados de evaluación de equipos Estado de cuenta actualizado de UPSA/AAUD	41948	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	El archivo parece incompleto
CONTRATACIÓN	CONTRAT-140	Inspección General	Inpección de los trabajadores que trabajadores y de sus salarios, registros de trabajadores, horas extras, etc.	42277	Dirección de inspección del trabajo	Adjuntos: copias de avisos de operación, contarto de trabajo, plantilla de la caja de seguros , registro de asistencia, etc…
OPERACIÓN	OPERAC-463	Informe técnico de oficio Nº 046-2015. Inspección del estado actual del dique de la Fase C de Etapa Nº3 del Relleno Sanitario de Cerro Patación-RSCP.	Seguimiento de inspaección ambiental realizada 16/10/2015, junto al inventario fotográficos y la conclusión de que se debería paralizar los trabajos Fase C Etapa 3 por que existe riesgo de colapaso de dique y deslizammiento de los desechos	42297	Ministerio de Medio Ambinte. Dirección de protección de la calidad ambiental	Paralización de los trabajo
CONTRATACIÓN	CONTRAT-141	Memeorando AAUD/DST/147/15. +Apuntes a bollígrafo	Organigrama de personal necesario y coste del equipo para la administarción del RSCP	42342	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-464	Empresa DICARINA. Restricción de entrada al Proyecto Relleno Sanitario de Cerro Patacón.	Personas ajenas al RSCP retiran material (alimintos vencidos) a la entarda de Cerro Patacón y se quedan sin destruir según la regulación del país.	41246	Urbalia Panamá	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-142	Memeorando AAUD/DST/147/15	Organigrama de personal necesario y coste del equipo para la administarción del RSCP	42342	AAUD	sin apuntes a bolígrafo

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-143	Documentación sobre la finca Nº.600589 propiedad e la Urbalia PanamaS.A.	Información sobre los permisos de conducir, contartos y personas contratadas para el abstecimniento de la finca etc..	53290	Alcalde de Panamá. José Blandón	
OPERACIÓN	OPERAC-465	Análisis Económico Financiero del Relleno Sanitario de Cerrro Patacón Panamá	Marco legal Marco Económico Delimitación de tasa de ajuste Marco Económico-financiero Contractual Estados económico financiero del inicio del contrato Marco económico financiero propuesto	41760	Urbalia Panam AAUD	Adjunto al docuento OPERAC-489
OPERACIÓN	OPERAC-466	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Monitoreo Nº016/2016. Informe de Monitoreo Geotécnico HSp 0715-006 (06-13 de nov-2015)	42321	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-467	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Monitoreo Nº016/2016. Visita técnica 26 a 27 -octy-15. Informe de Monitoreo Geotécnico Reporte HSp 0715-004 (22-31 de oct-2015)	42308	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-468	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-007. Informe de Monitoreo Geotécnico 13 a 20 nov 2015	42328	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-469	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-008. Informe geotécnicos Visita Técnica 18 a 21 nov 2015	42329	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-470	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-008. Informe de Monitoreo Geotécnico 20 a 27 de nov-2015) Reporte de Seguimiento de Actividades 20 a 27 nov -15	42335	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-471	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-010. Informe de Monitoreo Geotécnico 27 nov 15 a 05-dic-15 Reporte de Seguimiento de Actividades 27 nov 15 a 05-dic-15	42343	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-472	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-011. Informe geotécnicos Informe de Monitoreo de Tierras (Residuos) entre 23 nov 15 a 08-dic-15	42346	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-473	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-013. Informe de Monitoreo de Tierras (Residuos) entre 08 a 12-dic-15	42350	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-474	DIQUE PERIMETRAL	Visita Técnica #002 01 A 02-Oct-2015	42279	Hidrosuelos Panamá SA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		ETAPA III-1, SECTOR C.				
OPERACIÓN	OPERAC-475	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Informe de Monitoreo Geotécnico entre 14 a 21-oct-15	42329	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-476	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-005. Informe de Monitoreo Geotécnico. entre 31 de oct a 06-oct-15	42283	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-477	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-016. Informe de Monitoreo Geotécnico. entre 19 a 26-dic-15	42364	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-478	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-017. Informe de movimiento de Tierras (Residuos) entre 19a 26-dic-15	42364	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-479	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-014. Informe de Monitoreo Geotécnico entre 12 a 19-dic-15	42357	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-480	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-007. Informe de Monitoreo Geotécnico entre 13 a 20-nov-15	42328	Hidrosuelos Panamá SA	Duplicado con OPERAC-470
OPERACIÓN	OPERAC-481	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-009. Informe de Monitoreo Geotécnico entre 20 a 27-nov-15 Reporte de Seguimiento de Actividades 20 a27-nov-15	42335	Hidrosuelos Panamá SA	
OPERACIÓN	OPERAC-482	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-010. Informe de Monitoreo Geotécnico entre 27-niv-15 a 05-dic-15 Reporte de Seguimiento de Actividades 27-niv-15 a 05-dic-15	42343	Hidrosuelos Panamá SA	Duplicado con OPERAC-471
OPERACIÓN	OPERAC-483	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0715-014. Informe de Monitoreo Geotécnico entre 12 a 19-dic-15	42357	Hidrosuelos Panamá SA	Duplicado con OPERAC-479
OPERACIÓN	OPERAC-484	CRONOGRAMA GENERAL DE OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1 RELLENO SANITARIO CERRO PATACÓN.	CORNOGRAMA (19/09/2015 hasta 25/02/2017): 1.Control inmediato 2.Control del proceso morfodinámico 3.Corrección del proceso morfodinámico. 4. Seguimiento y monitoreo.	año 2015	AAUD	Archivo Excel.
OTROS	OTROS-009	CAJA MENUDA PARA VIATICOS	Tablas caja menuda para viaticos.	42380	AAUD	Archivo Excel.

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OTROS	OTROS-010	Carta: Reunión Extraordinaria de la Junta Directiva de la AAUD	Convocatoria para la reunión a Doctor Temistocles Díaz Strunz	42381	AAUD. Ing. Eladio J. Guardia C.	Archivo Word.
OPERACIÓN	OPERAC-485	Presentación: DIAGNÓSTICO GEOTÉCNICO DIQUE INESTABLE COSTADO NOR-OCCIDENTAL RELLENO SANITARIO CERRO PATACÓN ETAPA III.	AVANCE DE LAS OBRAS.	42366	Ecuela Colombiana de Ingenería Julio Garavito. Presentado por: Eldibrando Patiño Barrera	Archivo PPTTX
OTROS	OTROS-011	PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y FISCALES PARA EL PAGO DE VIÁTICOS, ALIMENTACIÓN Y TRANSPORTE, A TRAVÉS DE LA CAJA MENUDA DE VIÁTICOS EN LA AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO (AAUD)	Régimen de formularios		AAUD	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-101	PLANO 1. DISEÑO DE INGENIERÍA MAPA GENERAL DE ÁREA DE INFLUENCIA. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41699	URBALIA PANAMA	Plano en formato PDF
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-102	PLANO 2-D. MAPA GENERAL DEL ÁREAS DE CUENCAS. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41699	URBALIA PANAMA	Plano en formato PDF
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-103	Plano 3 - D Dristibución de áreas. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41699	URBALIA PANAMA	Plano en formato PDF
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-104	Plano 4 - D Complejo industrial de tratamiento de residuos. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41699	URBALIA PANAMA	Plano en formato PDF

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-105	Plano 5 - D Plano general de red de biogas etapa III. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41699	URBALIA PANAMA	Plano en formato PDF
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-106	Plano 6 - D Plano general de red de biogas etapa IV. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41699	URBALIA PANAMA	Plano en formato PDF
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-107	Plano 7 - D Red general de lixiviados. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41699	URBALIA PANAMA	Plano en formato PDF
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-108	Plano 8 - D Diseño vía de acceso niveles altos Etapa III - Domo. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41699	URBALIA PANAMA	Plano en formato PDF
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-109	Plano 9 - D Secciones vía de acceso niveles altos Etapa III - Domo.PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41699	URBALIA PANAMA	Plano en formato PDF
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-110	Plano 10 - D Red general de aguas lluvias. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41699	URBALIA PANAMA	Plano en formato PDF
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-111	MAPAS GENERALES. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN. TODOS LOS MAPAS contiene los planos desde OPERAC-486 a OPERAC-495.	41699	URBALIA PANAMA	Planos en formato DWG.
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-112	PLANOS ETAPA III NORTE. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41699	URBALIA PANAMA	**Planos en formato DWG:** -Plano 1-B Diseño Dique Perimetral Etapa III Norte -Plano 2-B Secciones DiseñoDique Perimetral Etapa III Norte -Plano 3-B Secciones Diseño Dique Perimetral Etapa III Norte -Plano 4-B Diseño Adecuaciones iniciales Etapa III Norte -Plano 5-B Secciones Adecuaciones iniciales Etapa III Norte -Plano 6-B Secciones Adecuaciones iniciales Etapa III Norte -Plano 7-B Diseños filtro subdren Etapa III Norte -Plano 8-B Red de lixiviados Etapa III Norte -Plano 9-B Perfiles Red de lixiviados Etapa III Norte -Plano 10-B Red de Biogas Etapa III Norte -Plano 11-B Modelo de llenado

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
						Etapa III Norte -Plano 12-B Secciones Modelo de llenado Etapa III Norte

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-113	PLANOS ETAPA III SUR. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41700	URBALIA PANAMA	**Planos en formato DWG:** -Plano 1-A Diseño geometrico del Dique perimetral Etapa III Sur -Plano 2-A Secciones del Dique perimetral Etapa III Sur -Plano 3-A Diseño adecuaciones iniciales Etapa III Sur -Plano 4-A Secciones adecuaciones iniciales Etapa III Sur -Plano 5-A Red de lixiviados Etapa III Sur -Plano 6-A Perfiles Red de lixiviados Etapa III Sur -Plano 7-A Red de Biogas Etapa III Sur -Plano 8-A Laguna de Lixiviados Etapa III Sur -Plano 9-A Diseño vía de acceso a laguna Etapa III Sur -Plano 10-A Diseño canal de descole Etapa III Sur -Plano 11-A Modelo de llenado Etapa III Sur -Plano 12-A Secciones Modelo de llenado Etapa III Sur -Plano 13-A Diseño de llenado Nivel 0 Etapa III Sur -Plano 14-A Diseño de llenado Nivel 3-1Etapa III Sur -Plano 15-A Diseño de llenado Nivel 3-2-1 Etapa III Sur -Plano 16-A Diseño de llenado Nivel 3-2-2 Etapa III Sur -Plano 17-A Diseño de llenado Nivel 3-2-3 Etapa III Sur -Plano 18-A Diseño de llenado Nivel 3-3-1 Etapa III Sur -Plano 19-A Diseño de llenado Nivel 3-3-2 Etapa III Sur -Plano 20-A Diseño de llenado Nivel 3-3-3 Etapa III Sur -Plano 21-A Plano general secuencia de llenado

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-114	PLANOS ETAPA IV. PTF 2014	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	41701	URBALIA PANAMA	**Planos en formato DWG:** -Plano 1-C Diseño del Dique perimetral Etapa IV -Plano 2-C Secciones del Dique perimetral Etapa IV -Plano 3-C Secciones del Dique perimetral Etapa IV -Plano 4-C Adecuaciones iniciales Etapa IV -Plano 5-C Secciones Adecuaciones inicialesl Etapa IV -Plano 6-C Red de Lixiviados Etapa IV -Plano 7-C Red de Biogas Etapa IV -Plano 8-C Modelo de llenado Etapa IV -Plano 9-C Secciones modelo de llenado Etapa IV -Plano 10-C Diseño vía de acceso niveles altos Etapa IV -Plano 11-C Diseño de llenado Nivel 0 Etapa IV -Plano 12-C Diseño de llenado Nivel 1 Etapa IV -Plano 13-C Diseño de llenado Nivel 2 Etapa IV -Plano 14-C Diseño de llenado Nivel 3 Etapa IV -Plano 15-C Diseño de llenado Nivel 4 Etapa IV -Plano 16-C Diseño de llenado Nivel 5 Etapa IV -Plano 17-C Diseño de llenado Nivel 6 Etapa IV -Plano 18-C Diseño de llenado Nivel 7 Etapa IVs -Plano 19-C Diseño de llenado Nivel 8 Etapa IV -Plano 20-C Diseño de llenado Nivel 9 Etapa IV -Plano 21-C Plano general secuencia de llenado

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-486	INFORME DE AUDITORÍA AMBIENTAL OBLIGATORIA. 15, 16 y 17 de noviembre de 2006	RELLENO SANITARIO CERRO PATACÓN	Rev. Mayo 2007	ITS consultants	**Objetivo:** **1,**Verificar el grado de cumplimiento del Relleno Sanitario de Cerro Patacón, con los requisitos legales ambientales y de seguridad y salud ocupacional de la República de Panamá, en ausencia de legislación nacional en estos aspectos se utilizarán normas internacionales. 2. Identificar, evaluar y caracterizar los aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades, productos y servicios de la empresa. 3. Evaluar la percepción de la comunidad vecina sobre la actividad de la empresa. 4. Evaluar los riesgos asociados a la salud y al ambiente. 5. Identificar opciones de producción más limpia, incluyendo su balance de materia
OPERACIÓN	OPERAC-487	Programa de Adecuación y Manejo Ambiental Relleno Sanitario Cerro Patacón	Entrega digital	Mayo de 2007	ITS Consulants	Datos generales. Cronograma de cumplimiento de las acciones correctivas. Objetivos y metas del programa ambiental Plan de producción más limpia. Plan de monitoreo ambiental. Plan de prevencción de Accidentes Plan de Contingencia. Apéndice 1. Procedimientos de respuesta a emergencias específicas
OPERACIÓN	OPERAC-488	Respuesta NOTA DRSCP -124-14	Respuesta a la petición de documentación por parte de la AAUD (concretamente el Técnicos Iván Polo . Coordinador de relleno sanitario) El contenido de la información se detalla en las observaciones.	41933	Urbala Panamá (UPSA)	Contiene: -Resolucción IA-848-09 del 2 de nov 2009 - Resolución de aprobación del EIA Categoría II Nº 117-848-09 de 2 de noviembre. (el resto de las copia de los planos de la planta de tratamiento de lixiviados no están incuidos)

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-489	Plan de Trabajos Finales (PTF) y Plan de Operación (PO) del Relleno Sanitario Cerro Patacón-Panamá	Versión 1/Actualización año 2014.	marzo de 2014	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	ANEXO 1. CONTRATO 489-2008 ANEXO 2. CRONOGRAMA ANEXO 3. RESOLUCIÓN 707-09 ANEXO 4. RESOLUCIÓN 848-09 ANEXO 5. RESOLUCIÓN 031-07 ANEXO 6. NOTA 24 DE JULIO DE 2012 – IDAAN ANEXO 7. PLANOS DE ENERGÍA TRIFÁSICA ANEXO 8. MANUAL DE FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES ANEXO 9. MANUAL DE SOFTWARE CRONOS 2.0 ANEXO 10. AAUD-AG-NOTA-313-12 ANEXO 11. FICHA TÉCNICA GENERADOR ELÉCTRICO ANEXO 12. FICHA TÉCNICA PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS VSEP ANEXO 13. MANUAL DE PICADORA DE LLANTAS ANEXO 14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MAQUINARIA ANEXO 15. REGLAMENTO INTERNO EMPLEADOS ANEXO 16. PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANEXO 17. NORMATIVAS DE REFERENCIA ANEXO 18. NOTA 67-DGIRDS-12 ANEXO 19. OFICIOS RADICADOS ANTE ANAM ANEXO 20. INFORME MEDIDAS DE MITIGACIÓN PTLX ANEXO 21. NOTA SOLICITUD LOTES ANEXO 22. ESTUDIO SOCIAL SEGREGADORES ANEXO 23. INFORME DEL ESTADO DEL SISTEMA DE BIOGÁS EN LA ETAPA II (FALTA) ANEXO 24. PLANOS DE DISEÑO
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-115	Plano 1. Distribución de superficies	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	42005	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-116	Plano 2. Perfil secciones distribución de superficies	DISEÑO DE INGENIERÍA DE LA ETAPA III DEL RELLENO SANITARIO DEL CERRO PATACÓN	42005	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-490	PLAN DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA UTILIZANDO GAS METANO Y	EIA Categoría II. Promotora:Urbalia Panamá,S.A.	JULIO DE 2013	GLOBAL TRENDS.INC	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		RESIDUOS SÓLIDOS DE DESCARTE				
OPERACIÓN	OPERAC-491	DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTA INCINERADORA DE RESIDUOS HOSPITALARIOS EN EL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACÓN"	EIA Categoría II. Promotora:Urbalia Panamá,S.A.	MARZO DE 2010	ITS PANAMA, S.A.	Carpeta con datos anexos
OPERACIÓN	OPERAC-492	DISEÑO CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS Y LODOS SANITARIOS EN EL RELLENO SANITARIO EN CERRO PATACÓN"	EIA Categoría II. Promotora:Urbaser -Plotosa, S.A. (UPSA).110-133-028	Agosto de 2008	ITS PANAMA, S.A.	Ver las modifiaciones contempladas detro del docuemnto: OTROS-013
OPERACIÓN	OPERAC-493	Informe Anual de Operaciones 2014. Relleno Sanitario de Cerro Patacón		Año 2014	URBALIA PANAMA	Anexos los planos de: Plano 1 Distribución de superficies Plano 2 Perfil y secciones distribución de superficies
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-117	SISITEMA DE CAPTURA DE BIOGÁS RELLENO SANITARIO CERRO PATACÓN	REPORTE DE DISEÑO	Año FEB 2009	SCS Energy para Urbaser-Plotosa. S.A.	La carpeta contine APENDICES: Apendice A - Localización del sitio Apendice B - Diseño Conceptual del Sistema de Captura de Biogas Apendice C - Prueba de Extraccion de Biogas Apendice D - Proyecciones de Recuperacion y Captura de Bioga Apendice E - Calculos Diametro de Tuberia Cerro Patacon Etap Apendice F - Estimacion Generacion de Condensado Apendice G - Cotizacion Estacion de Succion y Quemado Apendice I - Planos del sistema de captura de biogas

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-494	Remisión de Informes Geotécnicos Nº12 y Nº14 DIQUE PERIMETRAL Etapa III-1, Sector C.	Copias adjuntas de los informes Geotécnicos Nº 12 (5 dic al 12 de dic) Copias adjuntas de los informes Geotécnicos Nº 10 (12 dic al 19 de dic)	42360	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-495	Remisión de Informes Geotécnicos Nº11,Nº13 y Nº15 DIQUE PERIMETRAL Etapa III-1, Sector C.	Copias adjuntas de los informes Geotécnicos Nº 11 (23 nov al 8 de dic) Copias adjuntas de los informes Geotécnicos Nº 13 (8 dic al 12 de dic) Copias adjuntas de los informes Geotécnicos Nº 15 (8 dic al 12 de dic)	42360	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-496	Respuesta notas CRSCP-018-16 RMO octubre-noviembre-diciembre 2015 RSCP; CRSCP-019-16 RMO PENDIENTE SEPTIEMBRE 2015; CRSCP_020-16 DEVOLUCION RMO SEPTIEMBRE-OCTUBRE-NOVIEMBRE 2015 RSCP.		42425	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-497	Correo recibido con la información adjunta : Reportes De Monitoreo Geotécnico y movimientos de residuos del DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Los reportes con fecha de 31 oct. a 06 nov. 15; 20 a 27 de nov. 15; 27 nov. 15 a 05 de dic. 15; y 12 dic. a 19 dic. 15 Reportes De Monitoreo Geotécnico. Informe de movimientos de residuos	42009	Clara Vargas Coordinación del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	Doc. Word.

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-498	SOLICITUD DE AMPLAICIÓN DEL EsIA Categoría II. DISEÑO CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS Y LODOS SANITARIOS EN EL RELLENO SANITARIO EN CERRO PATACÓN"		39812	ITS consultants	
OPERACIÓN	OPERAC-499	CARTA:REITERACIÓN ENTREGA PLANOS ADECUACIÓN ETAPA III SUR 2B; REFERENCIA: NOTA UPSA-AAUD-DF-0116-507 ENTREGA PLANOS ADECUACIÓN ETAA III SUR 2B		42423	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	NO CONTIENE LOS PLANOS
OPERACIÓN	OPERAC-500	CARTA: REMISIÓN DEL : - INFORME GEOTÉCNICO HSp 0116-008 Montoreo Geotécnico Dique Etapa III 13feb16 y - HSp 0116-099 Monitoreo Geotécnico Dique Etapa III-1 20 feb16 DIQEU PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Carta del Gerente General de Urbalia de Panamá S.A a las Autoridades de Aseo Urbano y Domiciliario facilitando la información de los informes geotécnicos	42429	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	SE ADJUNTAN LOS DOS INFORME GEOTÉCNICOS
OPERACIÓN	OPERAC-501	RESPUESTA NOTA CRSCP-028-16 DE SOLICITUD DE INFORME MONITOREO DE AGUAS SUBTERRANEAS	Carta del Gerente General de Urbalia de Panamá S.A a las Autoridades de Aseo Urbano y Domiciliario facilitando la información del infomre de aguas subterraneas	42431	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	Se adjunta el informe de ANÁLISIS DE AGUAS SUBTERRANEAS de las muestra de 18 dic -2015 de 6 POZOS de diferentes ubicaciónes a los largo y ancho del vertedero. El reporte del análisis realizado por Aquatec La hoja de cadena de custodia

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-502	REMISIÓN DE INFORMES GEOTÉCNICOS Informe Monitoreo Geotécnico Nº09 del año 2016 DIQUE PERIMETRAL ETAPA III- 1 SECTOR C Informe Monitoreo Geotécnico Nº010 del años 2016 Infomre de Movimiento de Tierras(Residuos) Nº011 del año 2016	Carta del Gerente General de Urbalia de Panamá S.A a las Autoridades de Aseo Urbano y Domiciliario facilitando la información	42438	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	Se adjuntan los tres informes: Informe Monitoreo Geotécnico Nº09 del año 2016 DIQUE PERIMETRAL ETAPA III- 1 SECTOR C (13feb-20feb) Informe Monitoreo Geotécnico Nº010 del años 2016 (20feb-27feb) Infomre de Movimiento de Tierras(Residuos) Nº011 del año 2016(5feb-29feb)
OPERACIÓN	OPERAC-503	REMISIÓN DE INFORMES GEOTÉCNICOS Informe Monitoreo Geotécnico Nº12 del año 2016 DIQUE PERIMETRAL ETAPA III- 1 SECTOR C	Carta del Gerente General de Urbalia de Panamá S.A a las Autoridades de Aseo Urbano y Domiciliario facilitando la información	42452	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	Se adjunta la información: Informe Monitoreo GeotécnicoHSp 0116-012 (27 feb-5 marzo)
OPERACIÓN	OPERAC-504	REMISIÓN DE INFORMES GEOTÉCNICOS Informe Monitoreo Geotécnico Nº15 del año 2016 DIQUE PERIMETRAL ETAPA III- 1 SECTOR C (Movimiento Tierras-Residuos)	Carta del Gerente General de Urbalia de Panamá S.A a las Autoridades de Aseo Urbano y Domiciliario facilitando la información	42467	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	Se adjunta la información: Informe Monitoreo GeotécnicoHSp 0116-015 (29 feb-2 abril)
OPERACIÓN	OPERAC-505	PLAN DE PREVINCIÓN DE RIESGOS OCUPACIONALES	INFORME 2014	41974	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-506	ENTREGA DE CÁLCULOS DE LA ESTIAMCIÓN DE LIXIVIADOS QUE SE GENERAN PRODUCTO DE LA OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACIÓN	INFORME DE INSPECCIÓN CONJUNTA AAUD/CRSP/12/JULIO/2015. Aforos realizados entre lso días 23 de julio y lunes 27 de julio generado desde las Etapas I, II y III	42213	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-507	INFORME: Reporte del análisis de agua residual. Nº informe 15-523-001	Muestreo 31/07/2015	42216	Aquetaec	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-144	Licitación Pública Nº 2005-5-76-0-08-LP-000151 OPERACIÓN DE RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACIÓN CON EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL RECICLABLE Y DE BIO GAS PROVENIETE DEL RELLENO SANITARIO APLICANDO EL MECANISMO DEL DESARROLLO LIMPIO-MDL	Pliego de Precalificación	año 2005	Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-145	Licitación Pública Nº 2005-5-76-0-08-LP-000151 OPERACIÓN DE RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACIÓN CON EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL RECICLABLE Y DE BIO GAS PROVENIETE DEL RELLENO	Pliego de Precalificación. Addenda nº2	año 2005	Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		SANITARIO APLICANDO EL MECANISMO DEL DESARROLLO LIMPIO-MDL				
CONTRATACIÓN	CONTRAT-146	Licitación Pública Nº 2005-5-76-0-08-LP-000151 OPERACIÓN DE RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACIÓN CON EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL RECICLABLE Y DE BIO GAS PROVENIETE DEL RELLENO SANITARIO APLICANDO EL MECANISMO DEL DESARROLLO LIMPIO-MDL	Relación de aclaraciones solicitada por constructora Trom S.A.	39492	Constructor TROM, S.A.	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-147	Licitación Pública Nº 2005-5-76-0-08-LP-000151 OPERACIÓN DE RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACIÓN CON EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL RECICLABLE Y DE BIO GAS PROVENIETE DEL RELLENO SANITARIO APLICANDO EL MECANISMO	Acuerdo Nº9 entre el Alcalde y la contrata Asociación Accidental Urbaser-Plotosa	39476	Consejo Municipal de Panamá	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		DEL DESARROLLO LIMPIO-MDL				
CONTRATACIÓN	CONTRAT-148	OPERACIÓN DE RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACIÓN CON EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL RECICLABLE Y DE BIO GAS PROVENIETE DEL RELLENO SANITARIO APLICANDO EL MECANISMO DEL DESARROLLO LIMPIO-MDL	Contrato de conformidad para la operación de relleno sanitario de Cerro Patación para el "OPERADOR "de la empresa Asociación Accidenatl Urbaser-Pltosa S.A.	39514	Consejo Municipal de Panamá	Adjunta dos adendas y el contrato de cumplimiento
CONTRATACIÓN	CONTRAT-149	OPERACIÓN DE RELLENO SANITARIO DE CERRO PATACIÓN CON EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAL RECICLABLE Y DE BIO GAS PROVENIETE DEL RELLENO SANITARIO APLICANDO EL MECANISMO DEL DESARROLLO LIMPIO-MDL	Carta del Alcalde de (Juan Carlos Navaro) Panamá al Contralor General de la República solicitando el Contato Nº 489-2008 suscrito con la Asociación Accidental Urbaser-Pltosa, S.A.	39489	Alcalde Panamá	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
CONTRATACIÓN	CONTRAT-150	Propuesta de tabla de CERs y gráfico	Contartación para la realización del inventariado de recolecta de los datos del relleno sanitario y la explotación del GAS	39681	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-151	Infore de incumplimiento del contrato Nº489-2008 acorde al pliego y la demos en la entrega	Inclumplimeinto de entrega del PTF por la Empresa Urbaser Plotosa S.A:	39667	Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-152	Multa por acceder sin permiso a la zona del rellenos sanitario (concretamemnte para realizar fotos a las taludes de la Fase I y Fase) II		39833	Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-153	Multa y el informa de inspección por demorar la entegar el trabajo de la PTF acorde al Contrato		39506	URBALIA PANAMA SA (UPSA)	
OPERACIÓN	OPERAC-508	Estadisticas de comparación de los desechos solidos ingresados en Cerro Patracón 1991-2012		1991-2012	Autoridad de Aseo . Departamento de Servicio técnico	Excel.
OPERACIÓN	OPERAC-509	Registo de toneladas de entrada de desechos al Cerro Patacón	Informe anual. Fecha 2012- Junio 2015	2012-2015	Autoridad de Aseo	Excel.
CONTRATACIÓN	CONTRAT-154	Contrato Nº 021-2015 por B./144,855,16 (INECO)	Contarto de Ingenería y economía del transporte, S.A. para el diagnóstico de situación detallado y actualización del estado de Relleno Sanitario del Cerro Patacón, que perimta en las fases posteriores de los trabajos ajenos a este contrato, la realización de un proyecto de reformulación completa y/o planteamiento de alterantivas para la ubicación de otro centro de tratamiento en el país.	42424	Contraloría General de la República de Panamá	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-510	Análisis de aguas subterraneas	Pozo 1 (Galería de reciclaje) Pozo 2 (Contiguo Etapa I) Pozo 3 (Contiguo PTL) Pozo (Frente de taller) Pozo 5 (Vía Moncambo Pozo 6(Etapa III)	41891	No aparece	
OPERACIÓN	OPERAC-511	Análisis de aguas subterraneas	Pozo 1 (Galería de reciclaje) Pozo 2 (Contiguo Etapa I) Pozo 3 (Contiguo PTL) Pozo (Frente de taller) Pozo 5 (Vía Moncambo Pozo 6(Etapa III)	26-30/dic/2014	No aparece	
OPERACIÓN	OPERAC-512	Acta de reunión entre Urbalia Panamá y la Coordinación del Relleno Sanitario Cerro Patación para tratar temas de situación actual de estabilidad de la masa de residuos y del dique de contención en la zona de operación de Disposición final Etapa II Face C	Comunicación de situación. Informe preliminar de diseños. Problematicas detectadas en la operaciones en Cerro Patación	42307	Urbalia Panamá	
OPERACIÓN	OPERAC-513	OPTIMIZACIÓN DE ÁREAS DE RELLENO SANITARIO CERRO PATACÓN. Informe preliminar de prediseños Reporte HSp 0815. Optimización de la Etapa I Delimiatción de Celdas Hospitalarias en Etapa II y Etapa III sectores A y B	Comunicación de situación. Seguimiento nota UPSA-AAUD-1015-443.	42317	Urbalia Panamá	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-514	INFORME DE ENSAYO Nº375 LABORATORIO AMBIENTAL REPORTE FINAL DE ANÁLISIS DE AGUAS SUBTERRANEAS	LAB2-375-2014. Analisis de aguas en los siguntes pozos: Pozo 1 (Galería de reciclaje) Pozo 2 (Contiguo Etapa I) Pozo 3 (Contiguo PTL) Pozo (Frente de taller) Pozo 5 (Vía Moncambo Pozo 6(Etapa III)	26-30 DIC 2014	F&M SERVICIOS AMBIENTALES	
OPERACIÓN	OPERAC-515	Plan de trabajo Final (PTF) Tomo 1/3	Páginas 1 a 169	Sin fecha	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-516	Plan de trabajo Final (PTF) Tomo 2/3	Páginas 167 a 437	Sin fecha	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-517	Licencia definitiva Planta Generación Electrica Cerro patacón	Licencia definitiva hacia Urbalia para la explotación de una planta eléctrica usando gas metano en Cerro Patacón	41698	Autoiridad Nacional de los Servicios Públicos	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-155	Pliego de licitación Cerro Patacón.	Pliego de la licitación. Incluye el Informe de Auditoría Ambiental (mayo2007) y el PAMA (mayo 2007), estudio de prefactibilidad del Biogás.	2007	Alcaldía de Panamá	Faltan anexos 3,5 y 6
OPERACIÓN	OPERAC-518	Estudio geotécnico Etapa 3 Zona 1 Fase B	Estudio geotécnico para la construcción del dique de la etapa 3 zona 1 fase B. Informe 2 y 3	41518	Urbalia-Geolabs	
OPERACIÓN	OPERAC-519	Estudio geotécnico Etapa 3 Zona 1 Fase B	Estudio geotécnico para la construcción del dique de la etapa 3 zona 1 fase B. Informe 4	41518	Urbalia-Geolabs	Falta el informe 1
OPERACIÓN	OPERAC-520	Informe cumplimiento ambiental. PAMA. Enero 2015	Informe semestral (abril14-diciembre14) cumplimiento del PAMA	42005	Autoridad del Aseo	
OPERACIÓN	OPERAC-521	Presentación visita talud etapa 3	Presentación sobre el avance de las obras en la restauración del dique de la etapa 3	42339	Escuela Colombiana de ingeniería Julio Garavito	
OPERACIÓN	OPERAC-522	Muestreo y Análisis de agua de pozo	Analisitica del agua subterránera de los piezómetros de Cerro Patacón. Diciembre 2015	42356	Aquetaec. Holding ITS	
OPERACIÓN	OPERAC-523	Inspección Sanitaria. MINSA	Acta reinspección en aspectos sanitarios.	42319	Ministerio de Salud	Relación con OPERAC-524
OPERACIÓN	OPERAC-524	Inspección Sanitaria. MINSA	Acta de inspección de aspectos sanitarios.	42188	Ministerio de Salud	Relación con OPERAC-523

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-525	Inspección ambiental. MiAmbiente	Inspección periódica de oficio para verificar el cumplimiento del Programa de adecuación, y manejo ambiental (PAMA)	42040	Ministerio de ambiente	
OPERACIÓN	OPERAC-526	Inspección ambiental. MiAmbiente	Inspección de oficio para determinar posible sitio para vertido de lodos benticos	42443	Ministerio de ambiente	No se concluye nada respecto al lugar de vertido de lodos bénticos
OPERACIÓN	OPERAC-527	Informe de evaluación técnica sobre la inspección al talud dique Fase C en la etapa 3. SINAPROC.	Informe del Sistesma Nacional de Protección Civil sobre el deslizamiento del dique y masa de residuos de la Etapa 3 Fase C	42359	Sistema Nacional de Protección Civil	Se advierte de la necesidad de no afectar a las viviendas situadas al otro lado de la quebrada del Dique de la Fase 3 C etapa 1
OTROS	OTROS-012	Resolución 1029/2011 Permiso de operación para la gestión de residuos peligrosos	Requisitos para la gestión de los residuos peligrosos	42682	Ministerio de Salud	
OPERACIÓN	OPERAC-528	Informe Técnico nº010-2015. Supervisión del PAMA. Semestral	Informe de la ANAM para el cumplimiento del PAMA llevada a cabo en enero 2015.	42032	Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM)	Se remite el informe al Departamento de asesoria legal para el trámite de los incumplimientos.
OPERACIÓN	OPERAC-529	Informe Técnico nº030-2015. Supervisión del PAMA. Semestral	Informe de MIAMBIENTE para el cumplimiento del PAMA llevada a cabo en septiembre 2015.	42271	Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)	Se remite el informe al Departamento de asesoria legal para el trámite de los incumplimientos.
OPERACIÓN	OPERAC-530	Informe Técnico nº046-2015. Inspeccionar el estado del dique Fase C Etapa 3	Informe de MIAMBIENTE para chequear el dique de la Fase C Etapa 3	42325	Ministerio de Ambiente	
OPERACIÓN	OPERAC-531	Informe Técnico nº052-2015. Supervisión del PAMA. Semestral	Informe de MIAMBIENTE para el cumplimiento del PAMA llevada a cabo en diciembre 2015.	41609	Ministerio de Ambiente	No cumple el PAMA. Se remite copia al departamento de asesoria legal
OPERACIÓN	OPERAC-532	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP. Enero 2015	Informe mensual enero 2015 de la Coordinadora del RSCP	42005	Coordinadora RSCP. AAUD	Carpeta. Informe + 2 anexos
OPERACIÓN	OPERAC-533	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP. Febrero 2015	Informe mensual febrero 2015 de la Coordinadora del RSCP	42036	Coordinadora RSCP. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-534	Informe Seguimiento mensual AAUD	Informe mensual marzo 2015 de la Coordinadora del RSCP	42064	Coordinadora RSCP. AAUD	Carpeta. 11 archivos

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
		sobre el RSCP. Marzo 2015				
OPERACIÓN	OPERAC-535	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP. Marzo-abril-mayo 2015	Informe mensual marzo-abril-mayo 2015 de la Coordinadora del RSCP	marzo, abril y mayo 2015	Coordinadora RSCP. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-536	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP.Junio 2015	Informe mensual junio 2015 de la Coordinadora del RSCP	42156	Coordinadora RSCP. AAUD	Carpeta. 6 archivos
OPERACIÓN	OPERAC-537	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP.Julio 2015	Informe mensual julio 2015 de la Coordinadora del RSCP	42186	Coordinadora RSCP. AAUD	Carpeta. 21 archivos
OPERACIÓN	OPERAC-538	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP. Agosto 2015	Informe mensual agosto 2015 de la Coordinadora del RSCP	42217	Coordinadora RSCP. AAUD	Carpeta. 9 archivos
OPERACIÓN	OPERAC-539	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP. Septiembre 2015	Informe mensual septiembre 2015 de la Coordinadora del RSCP	42248	Coordinadora RSCP. AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-540	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP. Octubre 2015	Informe mensual octubre 2015 de la Coordinadora del RSCP	42278	Coordinadora RSCP. AAUD	Carpeta. 7 archivos
OPERACIÓN	OPERAC-541	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP Noviembre 2015	Informe mensual noviembre 2015 de la Coordinadora del RSCP	42309	Coordinadora RSCP. AAUD	Carpeta. 6 archivos
OPERACIÓN	OPERAC-542	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP Diciembre 2015	Informe mensual diciembre 2015 de la Coordinadora del RSCP	42339	Coordinadora RSCP. AAUD	Carpeta. 2 archivos
OPERACIÓN	OPERAC-543	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP Enero 2016	Informe mensual enero 2016 de la Coordinadora del RSCP	42370	Coordinadora RSCP. AAUD	Carpeta. 6 archivos
OPERACIÓN	OPERAC-544	Informe Seguimiento mensual AAUD sobre el RSCP Febrero 2016	Informe mensual febrero 2016 de la Coordinadora del RSCP	42401	Coordinadora RSCP. AAUD	Carpeta. 6 archivos

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-545	Remisión informes geotécnicos. Dique perimetral Etapa III-1. Sector C.	Se incorporan los monitoreos geotécnicos HSp 0116-009 (13 al 20 de febrero de 2016)	42401	URBALIA PANAMA SA (UPSA). Hidrosuelos.	
OPERACIÓN	OPERAC-546	Remisión informes geotécnicos. Dique perimetral Etapa III-1. Sector C.	Se incorporan los monitoreos geotécnicos HSp 0116-010 (20 al 27 de febrero de 2016)	42401	URBALIA PANAMA SA (UPSA). Hidrosuelos.	
OPERACIÓN	OPERAC-547	Remisión informes movimiento masa de residuos Dique perimetral Etapa III-1. Sector C.	Se incorporan los monitoreos del movimiento de la masa de residuos HSp 0116-011 (05 al 29 de febrero de 2016)	42401	URBALIA PANAMA SA (UPSA). Hidrosuelos.	
OPERACIÓN	OPERAC-548	Remisión informes geotécnicos. Dique perimetral Etapa III-1. Sector C.	Se incorporan los monitoreos geotécnicos HSp 0116-014 12 al 19 de marzo de 2016)	42430	URBALIA PANAMA SA (UPSA). Hidrosuelos.	
OPERACIÓN	OPERAC-549	Remisión visita técnica. Dique perimetral Etapa III-1. Sector C.	Resultados de la visita técnica llevada a cabo para el control del dique. Asp 0715-002. 02/10/2015	42279	URBALIA PANAMA SA (UPSA). Hidrosuelos.	Situación crítica de estabilidad
OPERACIÓN	OPERAC-550	Remisión informes geotécnicos. Dique perimetral Etapa III-1. Sector C.	Se incorporan los monitoreos geotécnicos HSp 0715-003 14 al 22 de octubre de 2015)	42665	URBALIA PANAMA SA (UPSA). Hidrosuelos.	
OPERACIÓN	OPERAC-551	Informe mensual de operaciones nº2 febrero 2009 de Urbaser- Plotosa	Informe mensual de operaciones febrero 2009 de Urbaser -Plotosa	39884	Urbaser Plotosa	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-118	Traslado de actividades de reciclaje a la galera	Negativa por falta de permisos y contestación de Urbaser Plotosa	39849	Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-156	Calculo de dias para la sanción de Contract 156	Multa por falta de permisos y adjunta copia de notas y Resolución de Aprobación del EIA Categoría I	39889	Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario	Incumplimiento por negligencia o mal manejo permisos y aprobaciones (Imapacto Ambiental, construcción,…)

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-552	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de Upsa anunciando sanción por incumplimiento de lo establecido en contrato clausula 9 numeral 4. (Va anexado a OPERAC-30)	UPSA como promotor de la Carretera Mocambo Arriba se acogió a la Guía de Buenas Práctica Ambientales para la Rehabilitación y Ensanche de Carreteras y Rehabilitación de Caminos rurales (Resolución AG-0153-2007). Tras inspección se observa que ha realizado actividades de limpieza y desarraigue. La empresa los ejecuta después sin permisos de tala y eliminación de gramíneas, sin pagar la indemnización ecológica (Regulación ambiental AG-0235-2003 de la ANAM) y sin haber presentado el cronograma de construcción de dicho proyecto. Incumplimiento claúsula 19.4)	39926	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-119	Nota de la Coordinadora a reprentante legal de UPSA traslado de las actividades de reciclaje al finalizar la obra	El traslado debe hacerse de forma planificada (Relacionado con CONSTRUC_011)	39844	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
OPERACIÓN	OPERAC-553	Consulta de la Coordinadora al Asesor Legal para que aclare la comunicación que debe mantener con URBALIA con la Coordinación designada por parte del Municipio		40214	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-120	Coordinadora pide al Asesor legal de DIMAU que inicie procedimiento de sancion	Por retraso en la construcción de bascula y garita	39842	Coordinadora del Relleno Sanitario de Cerro Patacón	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-121	E-mail entre el constructor y UPSA sobre la antorcha	6 correos entre el 8 de mayo y el 18 de mayo de 2009	39941	UPSA johnzink	
OPERACIÓN	OPERAC-554	Reporte Anual de Operaciones RAO Año 2009		año 2009	UPSA	
OPERACIÓN	OPERAC-555	Reporte Anual de Operaciones RAO Año 2010		año 2010	UPSA	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-556	Reporte Anual de Operaciones RAO Año 2011		año 2011	UPSA	Anexos: Infomre de ensayo de iluminación Informe del ensayo de la calidad del aire (CO y CO2) Informe de ensayo de Ruido Informe del ensayo del Ruido Ambiental Informe del ensayo de vibraciones y cuerpo entero Informe de ensayo emisores de fuentes móviles Informe de ensayo de partículos de ninguna manera reguladas (Polvo total) Informe del ensayo PM-10
OPERACIÓN	OPERAC-557	Reporte Anual de Operaciones RAO Año 2012		año 2012	UPSA	Anexos: Plan de Seguridad Salud e Higiene Industrial Monitores Ambientales Ruido Ocupacional Fuentes móviles en emisión Material particulado ambiental (PM10) Mediciones de vibraciones de cuerpo entero Mediciones de ruido ambiental Monitoreo de aguas subterraneas
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-122	Plan general de uso de suelo Valle de San Francisco	Planos con usos del suelo		Ministerio de Economía y Finanzas	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-123	Polígono CH 03-07 que se segrega de la finca 146144 pollo 18598 . Doc 1 . Propiedad de la nación, para formar finca aparte a favor de la nación	Secciones transversales de los drenajes existentes.	41722	Areas Revertidas	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-124	Cronograma de operacionas de Cerro Patacón	Periodod desde 26/03/2008 hasta 08/09/2024	04/12/20118		
OTROS	OTROS-013	Plano área total a Segregar :4Has +0141 6100m2		37987	HEMMSA	
OTROS	OTROS-014	Otroimagen de vertederos ilegales cerca de Cerro Patacón	Villa Cardenas 1 y Villa Cardenas 2			

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OTROS	OTROS-015	Otroimagen de vertederos ilegales cerca de Cerro Patacón	Condado del Rey			
OPERACIÓN	OPERAC-558	Resolución DIPROCA-PAMA Nº031-2007	Aprueba el Progrma de Adecuación y Manejo Ambientla del Municipio de Panamá-Relleno Sanitario de Cerro Patacón.	39342	ANAMA	
OPERACIÓN	OPERAC-559	Resolución AG-0429-2009	Aproba la Adenada al PANAM del Municipio de Panamá, Relleno Sanitario de Cerro Patacón entreo otros artículos.	39976	ANAMA	
OPERACIÓN	OPERAC-560	Resolución AG-0972-2008	Modifiaciones de algunos aspectos del PANAM en artículos	39764	ANAMA	
OPERACIÓN	OPERAC-561	Caracterización Físico-química de los residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario de Cerro Patacón y en las rutas de recolección de residuos ciudad de Panamá.	Informe Final. Consultoaría Interventora y Gestión de Poryectos	37956	Singep	
OPERACIÓN	OPERAC-562	Datos de Pluviometría	1988-2013			
OPERACIÓN	OPERAC-563	Ensayos realizados de compactación de residuos		varios años		
OPERACIÓN	OPERAC-564	Análisis de estabilidad del relleno Sanitario Cerro Patacón Etapas I y II	Reporte técnico Versión 2,0 Proyecto UP 0312	año 2012	Urbalia Panamá S.A	
OPERACIÓN	OPERAC-565	Estudios Existentes Generacíon de GAS	Carpeta con varios informes : -Generacion de Lixiviados y Biogas (ene-2015); -INFORME VARIABLES EXPERIMENTALES POZOS DUALES ETAPA (Agosto 2014) -Caracterizacfión del biogás generado en el relleno sanitario cerro patación: Primera y segunda Etapa (2012)	2014-2015	Urbalia Panamá S.A	
OPERACIÓN	OPERAC-566	Estudios Existentes Generacíon de Lixiviados	Contiene varios informes: - Información de datos de los años 2014 y 2015; -CALCULO DE GENERACIÓN DE LIXIVIADOS Y BIOGÁS (enero 2015) -Memorias de cálculo:Diseño alcantarillado de las etapas I y II	2014-2015	Urbalia/Hidrosuelos Panamá	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
			relleno sanitario Cerro Patacón (Feb 2015)			
OPERACIÓN	OPERAC-567	Estudios Geotécnicos	Carpeta contienen varios informes: -ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN DE DIQUE EN CERRO PATACÓN, PANAMÁ (sept 2013) -ESTUDIO GEOTÉCNICO DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN DE DIQUE EN CERRO PATACÓN, PANAMÁ (sept 2013) - ESTUDIO GEOTÉCNICO ETAPA 3 ZONA 1 FASE B CERRO PATACÓN, PANAMÁ (sept 2013) - ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA CONFORMACIÓN DE VASO Y CONSTRUCCIÓN DE DIQUE. ETAPA 3 ZONA 1. CERRO PATACÓN, PANAMÁ (sept 2013) - ESTUDIO GEOTÉCNICO ETAPA 3 ZONA 3 / 3.3 CERRO PATACÓN, PANAMÁ (sept 2013)	41518	GEOLABS	
OPERACIÓN	OPERAC-568	Históricos de datos de pesaje	Información en excel. 2010-2015	2010-2015	Urbalia Panamá	
OPERACIÓN	OPERAC-569	Plan de monitoreo ambiental y Monitoreo de agus subterrámeas	Analíticas de vibración, dosimetría, PM10, Iluminación, partículas fracción respirable, ruido ambiental, emisión fuentes móviles,	2012-2015	Urbalia	Faltan los momitoreos de aguas subterráneas
OPERACIÓN	OPERAC-570	Incidencias ocurridas en el RSCP. Incendio 2013 y deslizamiento 2015	Registros de las incidencias ocurridas en el relleno sanitario	2013 y 2015	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-571	Plan de Manejo Ambiental y Seguridad	Informes de seguimiento semestrales de acuerdo al PAMA.	Años 2011, 2012, 2013, 2014, 2015	Urbalia	Año 2012 y 2013 inclompleto

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-572	Plan de mantenimiento preventivo maquinaria e instalaciones	Plan de mantenimiento de maquinaria e instalaiones. Cronograma	anual	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-573	Plan de operaciones relleno existente	Plan de trabajo de las operaciones . Etapa I, noviembre 2015 y PTF 2014	2015	Urbalia	No se tiene constancia de su aprobación por al AAUD
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-125	Planos del relleno sanitario. Instalaciones	Planos de la Planta de tratamiento de lixiviados. Planos de sistema colector de biogás. Plano de alcantarillado de lixiviados.		Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-574	Informe Anual de Operaciones Relleno Sanitario de Cerro Patacón	Informe Anual de Operaciones Relleno Sanitario de Cerro Patacón	2011, 2012, 2013, 2014	Urbalia	Incluye topografía del año 2012 y 2013
OPERACIÓN	OPERAC-575	Tipo de residuos admisibles	Código, nombre y tarifa de los residuos admisibles en el RSCP	2015	Urbalia-AAUD	
CONTRATACIÓN	CONTRAT-157	Traspaso de la pesa	Acuerdo por el cual Urbalia comienza a realizar las tareas de pesaje en la báscula.	2014	Urbalia-AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-576	Recurso de Apelación - Multa Admisión de personas no autorizadas JUL 2014	Sanción a Urbalia	41821	AAUD	Apelada por URBALIA
OPERACIÓN	OPERAC-577	Recurso de Apelación - Multa Llantas RSCP	Sanción a Urbalia	41821	AAUD	Apelada por URBALIA
OPERACIÓN	OPERAC-578	Recurso de Apelación - Multa Mantenimiento de vias internas u otros RSCP	Sanción a Urbalia	41821	AAUD	Apelada por URBALIA
OPERACIÓN	OPERAC-579	Recurso de Apelación - Multa Pepenadores y Seguridad ENE 2015	Sanción a Urbalia	42005	AAUD	Apelada por URBALIA
OPERACIÓN	OPERAC-580	Recurso de Apelación - Multa Personas no Autorizadas en el RSCP ENE 2015	Sanción a Urbalia	42005	AAUD	Apelada por URBALIA
OPERACIÓN	OPERAC-581	Recurso de Apelación - Multa Pozos de Monitoreo de Aguas JUL 2014	Sanción a Urbalia	41821	AAUD	Apelada por URBALIA

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-582	Recurso de Apelación - Multa Recolección de Desechos en Galera MAY 2014	Sanción a Urbalia	41760	AAUD	Apelada por URBALIA
OPERACIÓN	OPERAC-583	Recurso de Apelación - Multa Segregadores en Áreas fuera de la Galera ENE 2015	Sanción a Urbalia	42005	AAUD	Apelada por URBALIA
OPERACIÓN	OPERAC-584	Recurso de Apelación - Multa Segregadores en Áreas fuera de la Galera ENE 2015 2	Sanción a Urbalia	42005	AAUD	Apelada por URBALIA
OPERACIÓN	OPERAC-585	Recurso de Apelación - Multa Segregadores en Áreas fuera de la Galera ENE 2015 3	Sanción a Urbalia	42005	AAUD	Apelada por URBALIA
OPERACIÓN	OPERAC-586	Reportes mensuales de trabajo	Descripción de las tareas llevadas a cabo por el operador en el mes descrito	2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016	URBALIA	
OPERACIÓN	OPERAC-587	Tramite registro cliente credito Cerro Patacón	Tramite propio AAUD	42430	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-588	Clientes al crédito del relleno sanitario. Cerro Patacón	Relación de 101 clientes activos	-	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-589	Personal operario en relleno sanitario Cerro Patacón	Cuadro con la relación del personal	42522	AAUD	
OPERACIÓN	OPERAC-590	Ingresos generados por la disposición final en el relleno sanitario Cerro Patacón	Ingresos por los períodos del año 2012 al 2016	42522	Dirección de Finanzas/ Departamento de Tesorería	
OPERACIÓN	OPERAC-591	Estructura de trabajo de la coordinación de Cerro Patacón	Relación de personas	-	-	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-592	Tarifas por la disposición final de los desechos Cerro Patacón	Relación de 4 tarifas. Fundamentos legales en materia de aseo	-	-	
CONSTRUCCIÓN	CONSTRUC-126	Perfiles pozos de aguas subterráneas	Proyecto. Construcción de pozos y detalles de los perfies estratigráficos	41883	INGEOMIN, S.A.	Solicitado por URBALIA
OPERACIÓN	OPERAC-593	Plan de monitoreo del relleno	Cronograma de actividades anuales en el monitoreo.	anual	urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-594	Estudio de gases relleno para motores	Resultados del estudio de los gases de relleno para motores	42156	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-595	Plan de pevención de riesgos ocupacionales	Plan de seguridad y salud ocupacional	41974	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-596	Monitoreo de aguas subterránea	Resultados de los análisis de las aguas subterráneas en los 6 piezómetros.	2011,2012,2013, 2014.2015	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-597	Permiso de actividad la el relleno sanitario de Cerro Patacón. Año 2014	Permiso de actividad para trabajar en el RSCP. Renovable anualmente. Año 2014	2014	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-598	Informes de seguimiento del MINSA	Actas de seguimiento del MINSA.	2015, 2016	MINSA	
OPERACIÓN	OPERAC-599	Organigrama Urbalia	Organigrama de URBALIA PANAMA de marzo de 2015	42064	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-600	Datos de tratamiento de la planta de lixiviado	Histórico de datos de la planta de tratamiento de lixiviados	2014, 2015, 2016	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-601	Plan de capaticación. 2016	Plan de capacitación 2016	2016	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-602	Listado de personal autorizado URBALIA	Lista de empleados de Urbalia en RSCP	42522	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-603	Empresas autorizadas a verter en RSCP	Empresas autorizadas a verter en RSCP y forma de pago.	42522	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-604	Registro de vehículos autorizados a entrar en RSCP	Listado de los vehículos autoriazdos a entrar en el RSCP	42522	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-605	Método CORENOSTOS para el cálculo de lixiviados y generación de biogás.	Utilizado por Urbalia en sus cálculos para el dimensionamiento de la red de drenaje de lixiviados y generación de biogás.	42522	Urbalia	

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-606	Costos de personal	Costo del personal de Urbalia de los años 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.	42522	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-607	Estados financieros	Estados financieros auditados de Urbalia. Años 2011, 2012, 2013, 2014	42522	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-608	Facturación Urbalia-AAUD	Facturas entre Urbalia y la AAUD por la operación del RSCP. Años 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015.	42522	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-609	Plan de seguridad e higiene industrial	Plan de seguridad de los años 2013 y 2015. Urbalia	42522	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-610	Historico de segregadores	Historico de segregadores. (pepenadores) años 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016.	42522	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-611	Registros del Plan de Inspecciones de seguridad e higiene individual.	Registros y evidencias del seguimeinto del Plan de seguridad e higiene individual de Urbalia.	42522	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-612	Plan de seguridad, salud e higiene industrial.	Plan de seguridad, salud e higiene industrial.	41699	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-613	Planos contingencia etapa 1,.	Estado de la etapa 1 debido al vertido por contingencia. Planos de vertido, drenaje y biogás.	42485	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-614	DIQUE PERIMETRAL ETAPA III-1, SECTOR C.	Reporte HSp 0116-018. Informe de Monitoreo Geotécnico entre 25 abril a 31 de mayo de 2016. Reporte de visita técnica. 12 de mayo y 31 de mayo de 2016.	42491	Urbalia. Hidrosuelos	
OTROS	OTROS-016	Estudio sobre el plan de manejo de desechos sólidos para la Municipalidad de Panamá en la República de Panamá	Este estudio contenía tres documentos: un estudio de la práctica en el manejo de residuos generados ene le municipio de Panamá en ese momento (dispone de datos 2000-2003), una formulación de plan maestro de gestión de residuos de 12 años , es decir, vigente hasta 2015, y una estudio de factibilidad de los proyectos prioritarios definidos en el plan maestro.	2003	Agencia de Cooperación Internacione de Japón (JICA)	
OTROS	OTROS-017	ESTRATEGIA PARA LA REFORMA DEL SECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS EN PANAMÁ	PARA BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO	41974		

GRUPO NUEVA CLASIF	CODIGO NUEVO	NOMBRE	DESCRIPCION	FECHA	ORIGEN o AUTORIA	OBSERVACIONES
OPERACIÓN	OPERAC-615	Etapa 1. Llenado mayo-junio 2016. Densidad. Contingencia	Planos del llenado de la etapa 1 debido a la contingencia de la etapa 3. Cálculo del área utilizada y la densidad de los residuos.	42522	Urbalia	
OPERACIÓN	OPERAC-616	Resolución 1614 de 28/08/2015 por la que se concede permiso de operación a la Urbalia para operar la incineradora. MINSA.	Permiso de operación para la incineradora otorgado por el MINSA	42217	MINSA	