PLAN NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS 2017-2027

Análisis y Diagnóstico de la Situación Actual. TOMO I

Hito 1.4.6.3.

31/07/17

Pº de La Habana, 138
28036 Madrid, España
T +34 914 521 200
F +34 914 521 300
www.ineco.com

Título del documento				
PLAN NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS 2017-2027. Diagnóstico de la Situación Actual TOMO I (hito 1.4.6.3)				
Código	Fecha	Clasificación		
160092	31/07/2017	~~Público~~	~~Restringido Interno~~	Restringido cliente
Edición	Realizado por	(firma)		
2.0	INECO			
Tipo de documento	Revisado por	(firma)		
Documento técnico X	INECO			
Presentación				
Oferta/Propuesta/Informe				
Otros				
Estado	Aprobado por	(firma)		
Borrador				
Documento final X	INECO			
Nombre del fichero	20170731_E 1.4.6.3_ PNGIR DIAGNOSTICO (Tomo 1)_V3			
Ruta en archivo				
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				
Resumen del contenido				
Versión 2 del documento "PLAN NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS 2017-2027. Diagnóstico de la Situación Actual TOMO I" (hito 1.4.6.3, entregado el 28/06/2017), incorporando los cambios derivados de la revisión de AAUD (Informe de Revisión de AAUD del 19/07/2017).				

Índice

1 RESUMEN EJECUTIVO 14

2 INTRODUCCIÓN 16

3 METODOLOGÍA 18

3.2 Información de fuentes oficiales 22

4 ESTUDIO SOCIOECONÓMICO Y SOCIALIZACIÓN 50

4.1 Población residente 50
4.2 Actividad Económica: 51
4.3 Población itinerante: turismo 56
4.4 Red viaria 59
4.5 Socialización 60

5 DIAGNÓSTICO NORMATIVO Y COMPETENCIAL 63

5.1 Principios y políticas 64
5.2 Clasificación de residuos 65
5.3 Marco de responsabilidad de la Administración Pública 65
5.4 Marco Competencial 66
5.5 Marco Económico-Financiero 67
5.6 Modalidades de Gestión y Participación del Sector Privado 68
5.7 Régimen sancionador 69

6 ANÁLISIS DE FLUJOS DE GENERACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS 70

6.1 RESIDUOS DOMÉSTICOS Y ASIMILABLES 71
6.1.1 Grandes generadores 71
6.1.3 Ciudad de Panamá 108
6.1.4 Comarcas Indígenas 111
6.1.6 Segregación de residuos domésticos y asimilables 119
6.1.7 Servicios prestados por las administraciones 125
6.1.8 Descripción del sistema de entrega, recogida y transporte de residuos 144
6.1.9 Recursos humanos asignados a la recolección y transporte 160
6.1.10 Presupuesto destinado a la prestación de los servicios de gestión de residuos 164
6.1.11 Resumen y Conclusiones 168
6.2 RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES 170

6.2.1 Introducción 170
6.2.2 Residuos peligrosos 171
6.2.3 Residuos especiales 212
6.2.4 Resumen y conclusiones 277
6.3 MODELO DE LA SITUACION ACTUAL 282
7 INVENTARIO Y ESTUDIO DE EMPLAZAMIENTOS DE VERTIDO EXISTENTES 283
7.1 Servicio prestado 285
7.2 Localización y vías de acceso 296
7.3 Información socioeconómica 308
7.4 Descripción del medio físico 309
7.4.1 Hidrología e hidrogeología 309
7.4.2 Territorio y climatología 339
7.5 Descripción de operación del vertedero 350
7.5.1 Titularidad y gestión del vertedero 350
7.5.2 Tipos de residuos depositados 353
7.5.3 Horarios de apertura del vertedero 361
7.5.4 Vigilancia y control de acceso 363
7.6 Área del vertedero y volumen de vertido 369
7.7 Vasos de vertido 374
7.8 Lixiviados 378
7.8.1 Analíticas de lixiviados 381
7.9 Cunetas 392
7.10 Chimeneas de desgasificación 392
7.11 Cobertura 393
7.12 Maquinaria 399
7.13 Actividad biológica 401
7.14 Quemas de residuos 402
7.15 Recuperación de materiales 406
7.16 Personal asociado al vertedero 417
7.17 Ingresos asociados por cobro de tasas 417
7.18 Presencia de vectores de contaminación 423
7.19 Resumen y Conclusiones 426

ANEJOS

1.- ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

2.- CUESTIONARIOS CUMPLIMENTADOS POR LAS MUNICIPALIDADES

3.- CUESTIONARIOS CUMPLIMENTADOS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y EMPRESAS RECICLADORAS

4.- INFORMES DE ANÁLISIS EN CAMPO DE LOS EMPLAZAMIENTOS DE VERTIDO

5.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LAS VISITAS DE CAMPO A LOS EMPLAZAMIENTOS DE VERTIDO

6A.- INFORMES DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS DE LIXIVIADOS (CAMPAÑA DE CALICATAS) Y AGUAS SUPERFICIALES

6B.-INFORMES DE TOMA DE MUESTRAS Y ANÁLISIS DE LIXIVIADOS (CAMPAÑA DE SONDEOS)

7.- ESTUDIO TERMOGRÁFICO DE VERTEDEROS

8.- INFORMES DE CUBICACIÓN

9.- RESULTADOS DE CUBICACIÓN

Índice de Tablas

Tabla 1. Estructuración de los trabajos desarrollados 18
Tabla 2. Relación de estudios analizados 20
Tabla 3. Peticiones de información realizadas 22
Tabla 4. Seguimiento de los cuestionarios enviados a los alcaldes 23
Tabla 5. Síntesis de resultados de cuestionarios contestados 26
Tabla 6. Cuestionarios contestados por las distintas entidades y agentes económicos 27
Tabla 7. Relación de entidades y empresas consultadas 28
Tabla 8. Detalles de los vertederos analizados 32
Tabla 9. Equipos utilizados en los vuelos de los drones 41
Tabla 10. Parámetros del estudio de termografía 41
Tabla 11. Límites máximos permitidos para el consumo de agua potable conforma a diferentes normativas 46
Tabla 12. Límites máximos permitidos para el vertido de efluentes en cuerpos de agua 48
Tabla 13. Características más relevantes de cada una de las provincias de Panamá 80
Tabla 14. Aportes de los distintos tipos de residuos por distritos 81
Tabla 15. Estimación de la generación de residuos en función en varios municipios en función de los datos de las empresas concesionarios de los vertederos de Cerro Patacón y La Chorrera 87
Tabla 16. Rangos de generación de residuos 88
Tabla 17. Rangos de composición de los residuos domésticos 93
Tabla 18. Número de muestras de residuos procedentes de Actividad Doméstica 95
Tabla 19. Composición de los residuos procedentes de la actividad doméstica 96
Tabla 20. Número de muestras de residuos procedentes de Actividad Económica 97
Tabla 21. Composición de los residuos procedentes de la actividad económica 98
Tabla 22. Composición promedio de los residuos originados por la Actividad Doméstica y por emplazamiento analizado 100
Tabla 23. Composición promedio de los residuos originados por la Actividad Económica y por emplazamiento analizado 103
Tabla 24. Datos de densidad de los residuos caracterizados 104
Tabla 25. Densidad con Bolsas Cerradas procedentes de actividad domestica 105
Tabla 26. Densidad con Bolsas Abiertas procedentes de actividad domestica 106
Tabla 27. Densidad con Bolsas Cerradas procedentes de actividad económica 107
Tabla 28. Densidad con Bolsas Abiertas procedentes de actividad económica 107
Tabla 29. Superficie cubierta por las rutas establecidas por la AAUD 109
Tabla 30.Tasas residenciales de Panamá 110
Tabla 31. Datos de las islas presentes en la República de Panamá 116
Tabla 32. Separación de residuos en empresas 119
Tabla 33. Separación de residuos en las viviendas 120
Tabla 34. Residuos procesados por Panama Recycling 123
Tabla 35. Residuos que gestiona Procesos de Reciclaje 124
Tabla 36. Tipos de servicio prestado por municipios 125
Tabla 37. Responsables de la recolección de los residuos domésticos según los diferentes estudios considerados 127
Tabla 38. Relación de sistemas mixtos de gestión de los residuos 133
Tabla 39. Cobertura y usuarios del servicio de recolección y transporte 137
Tabla 40. Nivel de cobertura respecto a la superficie a nivel provincial 141
Tabla 41. Nivel de cobertura respecto a la población a nivel provincial 142
Tabla 42. Nivel de cobertura respecto a los corregimientos a nivel provincial 143
Tabla 43. Sistema de entrega y depósito en bolsas a nivel provincial 144
Tabla 44. Sistema de entrega y depósito en bolsas a nivel provincial 145
Tabla 45. Sistema de entrega y depósito en contenedores a nivel provincial 146

Tabla 46. Sistema de entrega y depósito en cestas a nivel provincial 147
Tabla 47. Entrega y almacenamiento de los residuos domésticos 148
Tabla 48. Sistema de recolección de residuos a nivel provincial 150
Tabla 49. Tipos de vehículos para la recogida de residuos a nivel provincial 151
Tabla 50. Estado de los vehículos para la recogida de residuos a nivel provincial 152
Tabla 51. Distribución de los camiones compactadores a nivel provincial 153
Tabla 52. Rutas y frecuencias realizadas para la recogida de los residuos a nivel provincial 154
Tabla 53. Información de los diferentes estudios relativa a vehículos, frecuencias y rutas para la recogida de residuos 156
Tabla 54. Recursos humanos asignados a la recogida de los residuos a nivel provincial 161
Tabla 55. Información de los diferentes estudios relativa a los recursos humanos asignados a la recogida de residuos 162
Tabla 56. Presupuesto por habitante/año destinado a la recogida de los residuos a nivel provincial 164
Tabla 57. Tasa anual por vivienda por municipio 165
Tabla 58. Tasa anual por comercio por municipio 166
Tabla 59. Promedio de la tasa anual aseo (vivienda y comercio) por municipio 166
Tabla 60. Promedio de la tasa anual por comercio por municipio 167
Tabla 61. Promedio de recaudación anual por habitante a nivel provincial 167
Tabla 62. Especificaciones técnicas de los recipientes de contención de los desechos hospitalarios 173
Tabla 63 Gestión de los residuos sanitarios en los distintos centros de salud del distrito de Colón 177
Tabla 64. Síntesis de los datos del Análisis de la Situación de la Salud (ASIS) 2015 180
Tabla 65. Estimación de la generación por provincia de los Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P) 181
Tabla 66. Entrada de residuos sólidos hospitalarios en el vertedero de Cerro Patacón 182
Tabla 67. Síntesis de los resultados del estudio de Gestión de los desechos sólidos hospitalarios en las capitales de Centroamérica 184
Tabla 68. Estimación de los desechos sólidos hospitalarios (DSH) y desechos sólidos hospitalarios peligrosos (DSH/P) por provincia 186
Tabla 69. Comparativa de la generación de desechos hospitalarios MINSA-Estudio de INECO 187
Tabla 70. Sustancias incluidas en el Convenio de Estocolmo 194
Tabla 71. Principales características de la actuación relativa a los COP contenida en el Plan Nacional de aplicación del Convenio de Estocolmo en la República de Panamá 200
Tabla 72. Plaguicidas identificados en el Inventario Nacional de Plaguicidas (2007) 201
Tabla 73. Plaguicidas obsoletos y numero de envases identificados en el Inventario Nacional de Plaguicidas (2007) 202
Tabla 74. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por provincia 207
Tabla 75. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por franja de edad 208
Tabla 76. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por nivel educativo 209
Tabla 77. Ranking de generación RAEEs en América latina 217
Tabla 78. Generación de RAEEs en la República de Panamá por provincia 219
Tabla 79. Importación de baterías ácido-plomo en peso en la República de Panamá (1999-2002) 225
Tabla 80. Importación de pilas, baterías y acumuladores eléctricos en la República de Panamá (2013-2015) 227
Tabla 81. Automóviles matriculados en la República de Panamá por provincias en 2015 231
Tabla 82. Importación de neumáticos (llantas neumáticas) en la República de Panamá (2013-2015) 232
Tabla 83. Entradas de neumáticos (llantas neumáticas en el vertedero de Cerro Patacón (2012-2015) 233
Tabla 84. Estimación de la generación de aceite usado por provincias (2004) 238
Tabla 85. Vertederos en los que se recoge aceites minerales y agroquímicos 240
Tabla 86. Evolución de la venta de automóviles, matriculación, longitud de la red viaria en la República de Panamá (2005-2015) 245
Tabla 87. Síntesis del contenido del Reglamento sobre la Gestión Integral de los Desechos, y los Servicios Portuarios de Recepción y Manipulación de Desechos Generados por los Buques y Residuos de la Carga 251
Tabla 88. Evolución del tráfico registrado el Canal de Panamá (2010-2015) 256
Tabla 89. Evolución de las mercancías transportadas a través del Canal de Panamá (2013-2015) 257

Tabla 90. Puertos de la República de Panamá 260
Tabla 91. Evolución del tráfico marítimo atendido en los puertos del Sistema Portuario Nacional (SPN) (2010-2015) 262
Tabla 92. Generación de residuos por tipología de los buques 263
Tabla 93. Porcentaje en peso de cada uno de los diferentes componentes de los residuos domésticos generados por los buques 263
Tabla 94. Densidad de cada uno de los diferentes componentes de los residuos domésticos generados por los buques 264
Tabla 95. Tipología y cantidad de residuos generados por los cruceros 264
Tabla 96. Residuos generados por las distintas tipologías de buques en el puerto de Tallin 265
Tabla 97. Residuos generados por las distintas tipologías de buques en la República de Panamá 266
Tabla 98. Evolución de los desechos recogidos por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) (2010-2015) 268
Tabla 99. Comparativa generación de residuos MARPOL Autoridad Marítima de Panamá (AMP) -estudio de INECO 269
Tabla 100. Relación de empresas autorizadas y certificadas para la prestación de los distintos servicios MARPOL por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) 270
Tabla 101. Generación, transporte y disposición de residuos de demolición y construcción (RCD) en la Ciudad de Panamá (2014) 275
Tabla 102. Entrada de residuos de construcción y demolición (RCD) en el vertedero de Cerro Patacón (2012-2015) 276
Tabla 103. Síntesis de la situación actual de los residuos peligrosos y especiales 278
Tabla 104. Datos de número de corregimientos y población con servicio de vertedero 285
Tabla 105. Número y porcentaje de corregimientos y población servida por provincia 290
Tabla 106. Población con servicio de recolección y vertederos asociados 292
Tabla 107. Vertederos con poblaciones muy cercanas 296
Tabla 108. Distancia a núcleos de población 297
Tabla 109. Poblaciones y distancia a los vertederos 297
Tabla 110. Tipo, estado y cercanía de los vertederos a los viales de acceso 300
Tabla 111. Cercanía a las redes de carreteras de Cerro Patacón 302
Tabla 112. Promedios de distancia entre vertederos del distrito al corregimiento que vierte y al corregimiento más cercano 303
Tabla 113. Existencia y estado de los caminos internos de los vertederos 304
Tabla 114. Vertederos y nombre de los cauces limítrofes 310
Tabla 115. Criterios de nivel de afección en función de la diferencia de cota y la distancia al cauce 314
Tabla 116. Cauces, cercanía y riesgo de afección de los vertederos estudiados 314
Tabla 117. Frecuencias por nivel de afección de los cauces cercanos a los vertederos 316
Tabla 118. Frecuencias por nivel de afección de las tomas de agua cercanas a los vertederos 317
Tabla 119. Datos relativos a los pozos o tomas de agua cercanos a los vertederos 319
Tabla 120. Clases hidrogeológicas y frecuencias de vertederos asociados 322
Tabla 121. Datos de los vertederos con analíticas realizadas y límites máximos definidos por las normas utilizadas 335
Tabla 122. Vertederos ubicados en espacios naturales protegidos 339
Tabla 123. Distancia y nombre de las Áreas Protegidas más cercanas a los vertederos de estudio 339
Tabla 124. Usos del suelo y frecuencias de los vertederos 342
Tabla 125. Rangos pluviométricos en los que se enmarcan los vertederos 343
Tabla 126. Datos relativos a territorio, vegetación y pluviometría existente de cada vertedero 345
Tabla 127. Comentarios de elementos y eventos de interés del entorno de los vertederos 348
Tabla 128. Datos de titularidad, gestión y superficie (hectáreas) de los vertederos 351
Tabla 129. Vertederos visitados y los tipos de residuos que reciben 357
Tabla 130. Datos de frecuencia y horario de servicio del vertedero 361
Tabla 131. Vertederos con vigilancia permanente 363
Tabla 132. Datos de vigilancia y cerca perimetral de los vertederos estudiados 364

Tabla 133. Vertederos con cercas perimetrales y estado de las mismas 367
Tabla 134. Superficie de los vertederos estudiados conforme al Documento de la AAUD, Giras. 2014 370
Tabla 135. Resultados de los trabajos de Cubicación, volumen y superficie de vertido 372
Tabla 136. Datos del vaso de vertido de Cerro Patacón 377
Tabla 137. Vertederos con sistema de control de lixiviados 378
Tabla 138. Vertederos con lixiviados en profundidad. 380
Tabla 139. Parámetros obtenidos de las calicatas y límites permitidos para los vertederos estudiados 390
Tabla 140. Datos de los vertederos con cunetas perimetrales 392
Tabla 141. Componentes del biogás de los vertederos. 393
Tabla 142. Frecuencias de cubrición de los residuos en los vertederos estudiados 394
Tabla 143. Datos relativos a cubrición de los residuos 396
Tabla 144. Necesidades de maquinaria pesada identificadas por la AAUD en Bocas del Toro (2015) 399
Tabla 145. Situación de los vertederos en cuanto a la maquinaria pesada 399
Tabla 146. Número de vertederos con quemas según diferentes fuentes de datos 402
Tabla 147. Presencia, indicio o conocimiento de la realización de quemas en los vertederos 402
Tabla 148. Responsables de las quemas efectuadas en algunos vertederos objeto de estudio 405
Tabla 149. Presencia de segregadores en los vertederos estudiados 407
Tabla 150. Cantidad de segregadores presentes 407
Tabla 151. Suma y promedio de segregadores por provincia 408
Tabla 152. Organización de los segregadores 409
Tabla 153. Estadísticas de los segregadores de Cerro Patacón 411
Tabla 154. Materiales recuperados por los segregadores vertederos en los que se recupera, cantidad y precios de venta 411
Tabla 155. Precios medios (B/./kg) de cada material recolectado por provincia 412
Tabla 156. Datos de recuperación y reciclado 413
Tabla 157. Información acerca del personal asociado a los vertederos 417
Tabla 158. Tasas cobradas por gestión de los residuos 418
Tabla 159. Datos de tasas de vertido en varios municipios 422
Tabla 160. Datos de los vectores de contaminación existentes en los vertederos estudiados 424
Tabla 161. Servicio otorgado por los vertederos, características geométricas y años de actividad y accesibilidad y población cercana de los 63 vertederos estudiados 429
Tabla 162. Aspectos ambientales de posible afección por los vertederos estudiados 433

Índice de Figuras

Figura 1. Estimaciones nacionales de población por rango de edad. 1950-2050 50
Figura 2. Densidad de población por provincias en 2016 51
Figura 3. Evolución comparada de las tasas de crecimiento anual del PIB a precios constantes 52
Figura 4. Distribución del PIB por provincias. Año 2013 52
Figura 5. Previsiones de evolución del Producto Interno Bruto de la República 53
Figura 6. Evolución del porcentaje de participación en el PIB de los distintos sectores productivos 53
Figura 7. Contribución al crecimiento del PIB de los diferentes sectores productivos (2010-2015) 54
Figura 8. Evolución del mercado de trabajo: población activa, ocupada y desempleada 54
Figura 9. Evolución del porcentaje de empleados en los distintos sectores productivos 54
Figura 10. Empleados en los distintos sectores productivos. Año 2015 55
Figura 11. Valores medios del salario mensual en los distintos sectores productivos. República de Panamá. Año 2015 56
Figura 12. Evolución anual del número de turistas y distribución por punto de entrada. 2005-2015 57
Figura 13. Distribución porcentual de los puntos de entrada de turistas en el país. Año 2015 57
Figura 14. Distribución mensual del número de turistas por tipologías. Año 2015 58
Figura 15. Distribución por provincias de los establecimientos de hospedaje en la República. Año 2015 58
Figura 16. Distribución por provincias de las habitaciones en establecimientos de hospedaje en la República. Año 2015 58
Figura 17. Figura Distribución provincial de los distintos tipos de carreteras 59
Figura 18. Aporte de residuos domésticos por provincias en % 82
Figura 19. Aporte de residuos domésticos por provincias en (kg/hab/día) 83
Figura 20. Aporte de residuos comerciales/industriales por provincias en % 83
Figura 21. Aporte de residuos comerciales/industriales por provincias en (kg/hab/día) 84
Figura 22. Aporte de residuos hospitalarios por provincias en % 84
Figura 23. Aporte de residuos hospitalarios por provincias en (kg/hab/día) 85
Figura 24. Aporte de residuos total por provincias en (kg/hab/día) 85
Figura 25. Estimación de la generación de residuos por provincias en 2015 en % 90
Figura 26. Origen de los residuos municipales de la provincia de Colón 91
Figura 27. Composición de los residuos procedentes de la actividad doméstica 97
Figura 28. Composición de los residuos procedentes de la actividad económica 99
Figura 29. Empresas encuestadas que separan residuos específicos 123
Figura 30. Nivel de cobertura respecto a la superficie a nivel provincial 141
Figura 31. Nivel de cobertura respecto a la población a nivel provincial 142
Figura 32. Nivel de cobertura respecto a los corregimientos a nivel provincial 144
Figura 33. Sistema de recolección de residuos a nivel provincial 150
Figura 34. Promedio anual de recaudación por habitante 168
Figura 35. Plaguicidas obsoletos por provincia en el Inventario Nacional de Plaguicidas (2007) 202
Figura 36. Evolución de la importación de plaguicidas y envases de plaguicidas (2002-2005) 203
Figura 37. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por provincia 208
Figura 38. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por franja de edad 209
Figura 39. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por nivel educativo 210
Figura 40. Evolución de la importación de plaguicidas y sus envases (2002 -2015) 210
Figura 41. Generación mundial de RAEEs por tipología 213
Figura 42. Generación mundial de RAEEs por continente 214
Figura 43. Evolución del parque automovilístico en la República de Panamá (2005-2015) 243
Figura 44. Evolución de la venta de automóviles en la República de Panamá (2005-2015) 244
Figura 45. Evolución del tráfico registrado el Canal de Panamá (2010-2015) 256
Figura 46. Distribución de las mercancías transportadas a través del Canal de Panamá (2015) 258

Figura 47. Evolución del tráfico marítimo atendido en los puertos del Sistema Portuario Nacional (SPN) (2010-2015) 262
Figura 48. Evolución de los desechos recogidos por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) (2010-2015) 268
Figura 49. Número de vertederos por provincia 283
Figura 50. Porcentaje de población que vierte en los emplazamientos 290
Figura 51. Niveles de pH de los cauces cercanos a los vertederos 324
Figura 52. Niveles de Fósforo de los cauces cercanos a los vertederos 325
Figura 53. Niveles de Nitratos de los cauces cercanos a los vertederos 326
Figura 54. Niveles de nitritos de los cauces cercanos a los vertederos 327
Figura 55. Niveles de Sólidos suspendidos de los cauces cercanos a los vertederos 327
Figura 56. Niveles de DQO de los cauces cercanos a los vertederos 329
Figura 57. Niveles de DBO de los cauces cercanos a los vertederos 330
Figura 58. Niveles de Cadmio en los cauces de los vertederos analizados 332
Figura 59. Niveles de Cromo en los cauces de los vertederos analizados 332
Figura 60. Niveles de Hierro en los cauces de los vertederos analizados 333
Figura 61. Niveles de Plomo en los cauces de los vertederos analizados 333
Figura 62. Vertederos con los rangos pluviométricos considerados 344
Figura 63. Vertederos estudiados con recepción de los principales grupos de residuos 354
Figura 64. Estado de la cerca perimetral en los vertederos donde no hay vigilancia 368
Figura 65. Antigüedad de los vertederos 374
Figura 66. Niveles de pH de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio 382
Figura 67. Niveles de DQO de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio 383
Figura 68. Niveles de DBO de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio 384
Figura 69. Niveles de Cadmio de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio 385
Figura 70. Niveles de Cromo de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio 385
Figura 71. Niveles de Hierro de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio 386
Figura 72. Niveles de Plomo de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio 386
Figura 73. Niveles de Cloruros de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio 387
Figura 74. Niveles de Sulfatos de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio 388
Figura 75. Niveles de Nitrógeno Amoniacal de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio 389
Figura 76. Distribución de los segregadores del país por provincia 409

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Fases de la metodología para el análisis y definición de los Modelos de Gestión de Residuos 16
Ilustración 2. Aspectos considerados en el proceso de análisis de la situación actual 17
Ilustración 3. Proceso seguido para la obtención de la información 19
Ilustración 4. Agentes destinatarios de los cuestionarios 23
Ilustración 5. Trabajos realizados para el análisis de los vertederos 32
Ilustración 6. Imagen Pleiades y modelo digital Pleiades 36
Ilustración 7. Imagen digital histórica y modelo digital histórico 37
Ilustración 8. Puntos perímetro vertedero y modelo digital elevaciones Pleiades 38
Ilustración 9. Modelo digital referencia 38
Ilustración 10. Diagrama de Cálculo del Volumen de Residuo en cada vertedero 40
Ilustración 11. Interrelaciones entre los Ejes de Diagnóstico 63
Ilustración 12. Clasificación de los residuos propuesta 70
Ilustración 13. Localización de San Miguelito y Panamá 108
Ilustración 14. Comarcas Indígenas de Panamá y fuentes de información 111
Ilustración 15. Viviendas de la Isla Mammitupu 112
Ilustración 16. Actividad agrícola de cocos y huertas unifamiliares 112
Ilustración 17. Fase inicial (Izda.) y en pleno proceso de llenado (Dcha.) del relleno 113
Ilustración 18. Persona trabajando en su relleno (Izda.) y detalle corales del relleno en construcción (Dcha.) 114
Ilustración 19. Distritos de la provincia Bocas del Toro 117
Ilustración 20. Lancha de recolección en Bocas del Toro 118
Ilustración 21. Recogida de llantas usadas en el municipio de Chitré. 121
Ilustración 22. Camiones compactadores entregados por la AAUD 154
Ilustración 23. Localización de las instalaciones de salud a nivel nacional (Ministerio de Salud (MINSA) 2014 185
Ilustración 24. Disposición de las bolsas rojas con los residuos sólidos hospitalarios peligrosos en el vertedero de Cerro Patacón 188
Ilustración 25. Directrices sobre opciones de manejo de envases vacíos de plaguicidas 196
Ilustración 26. Esquema de la técnica del triple lavado 204
Ilustración 27. Recomendaciones sobre el estado de los envases de plaguicidas lavados 205
Ilustración 28. Centros de acopio de envases vacíos de plaguicidas 205
Ilustración 29. Horno de bolas de una cementera 206
Ilustración 30. Tipologías de Residuos de aparatos residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs) 213
Ilustración 31. Generación RAEEs en América latina 215
Ilustración 32. Cartel de la campaña de recogida de RAEEs de la AAUD 220
Ilustración 33. Disposición de RAEEs en los vertederos de la Chorrera (Panamá Oeste) y Paritilla (Pocri) 221
Ilustración 34. Situación de las placas de plomo en las baterías de coche y su estado final como chatarra 224
Ilustración 35. Plomo listo para ser reciclado 225
Ilustración 36. Composición y estructura de las llantas de neumáticos de automóviles 229
Ilustración 37. Cartel de la campaña de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) 234
Ilustración 38. Disposición de neumáticos fuera de uso en el vertedero de Chitré (Herrera) 235
Ilustración 39. Presentación de la campaña de RECoil 239
Ilustración 40. Porcentaje de las sustancias y elementos que componen el vehículo fuera de uso y el grado de reutilización 242
Ilustración 41. Instalaciones necesarias para el reciclaje de los vehículos fuera de uso (VFU) 242
Ilustración 42. Instalaciones necesarias para el reciclaje de los vehículos fuera de uso (VFU) 243
Ilustración 43. Instalaciones necesarias para el reciclaje de los vehículos fuera de uso (VFU) 245
Ilustración 44. Formulario de notificación previa de operación gestión de desechos y residuos MARPOL 254
Ilustración 45. Plano del Canal de Panamá 255
Ilustración 46. Ranking del movimiento de carga de contenedores en los puertos de América latina (2014) 259
Ilustración 47. Situación de los puertos de la República de Panamá 261

Ilustración 48. Depósito de RCD en las afueras de una barriada de la Ciudad de Panamá y en la red de alcantarillado 276
Ilustración 49. Localización de los puntos de vertido analizados en Panamá 284
Ilustración 50. Corregimientos que vierten a los 63 vertederos inventarios 288
Ilustración 51. Zona de vertido en Taboga, Panamá 289
Ilustración 52. Barriada de Kuna Nega vista desde la Etapa 3 Norte del relleno sanitario 297
Ilustración 53. Camino de acceso del vertedero de Colón – Monte Esperanza. (Izq). Camino de acceso enfangado debido a las lluvias (Der)....307
Ilustración 54. Camión llegando al vertedero de La Chorrera para descargar en una superficie de barro. (Izq). Camión enfangado en el frente de tiro (Der) 307
Ilustración 55. Quebrada sin nombre en las inmediaciones del vertedero de Penonomé 310
Ilustración 56. Penonomé Localización del vertedero de Palmas Bellas 311
Ilustración 57. Zona de vertido en Palmas Bellas y a la izquierda el río Lagarto 311
Ilustración 58. Zona de vertido en manglar en Las Tablas (Santo Domingo).....312
Ilustración 59. Red Hidrológica de Cerro Patacón 312
Ilustración 60. Curso de agua posiblemente contaminado en las inmediaciones del vertedero de Soná 313
Ilustración 61. Imagen recogida en el informe de analíticas del vertedero de La Villa 328
Ilustración 62. Imagen recogida en el informe de analíticas del vertedero de Puerto Armuelles 329
Ilustración 63. Imagen recogida en el informe de analíticas de Cerro Patacón 331
Ilustración 64. Área del ecosistema albina contiguo al vertedero de Aguadulce....342
Ilustración 65. Mapa de Isoyetas de Panamá. Elaboración propia con datos proporcionados por ETESA 343
Ilustración 66. Bidones de aceite en el vertedero de Aguadulce (izquierda) y botes de pintura en el vertedero de Atalaya (derecha)....355
Ilustración 67. Residuos de impresoras y otros RAEEs junto a muebles y enseres (izquierda) y una bombona de propano (derecha) en el vertedero de Boquete....355
Ilustración 68. Residuos de neumáticos del vertedero de Chepo (izquierda) y bolsas de residuos hospitalarios del vertedero de David (derecha)....356
Ilustración 69. Vallado perimetral del vertedero de Calobre 367
Ilustración 70. Cerca perimetral del vertedero de Montijo....368
Ilustración 71. Detalle de las balsas de acumulación de Cerro Patacón....379
Ilustración 72. Acumulación de lixiviados en el vertedero de David 379
Ilustración 73. Curso fluvial con lixiviados y residuos del vertedero de Cerro Patacón 380
Ilustración 74. Acumulación de lixiviados y residuos en una trinchera del vertedero La Chorrera 380
Ilustración 75. Calicata y lixiviado que percola del vertedero de Santa Isabel....383
Ilustración 76. Residuos dispersos por el viento y animales de la zona en el vertedero de Chepo 395
Ilustración 77. Planicie de residuos descubiertos en el vertedero de Boquete 395
Ilustración 78. Tractor en el vertedero de La Chorrera 401
Ilustración 79. Retro del vertedero de Chitré....401
Ilustración 80. Quemas de residuos en el vertedero de Miguel de la Borda....405
Ilustración 81. Quemas en el vertedero de Soná 405
Ilustración 82. Información de la imagen termográfica del vertedero de La Chorrera 406
Ilustración 83. Galera de Cerro Patacón con segregadores....410
Ilustración 84. Vallado de red para evitar la dispersión de residuos por el viento en el vertedero de El Jobo....423
Ilustración 85. Zopilotes o gallinazos alimentándose de las aguas fecales en Cerro Patacón como vectores de contaminación 423

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento está enmarcado en el contrato referente al "Plan Nacional de Gestión Integral Residuos 2016-2026 de la República de Panamá" dentro del área concerniente al Modelo de Gestión de Residuos el cual se subdivide en tres bloques de trabajo principales:

- **El Diagnóstico de la Situación Actual** de todos aquellos aspectos relacionados con la gestión de residuos;
- **Estimación de la generación de los diferentes tipos de residuos** (que determinará qué cantidad de residuos se generan en la actualidad y cuál es la estimación de residuos prevista en los próximos años);
- **Propuesta de los modelos de gestión:** sobre la base de todo lo anterior se establecerá el modelo de gestión más adecuado a implementarse en el horizonte temporal del Plan.

Las siguientes páginas hacen referencia a los trabajos desarrollados en la primera fase relacionada con el *diagnóstico de la situación actual*. El conocimiento de los diferentes flujos, cantidades y composición de los residuos y de cómo se gestionan actualmente los residuos es clave para poder definir un modelo que, considerando las condiciones de partida, sea el más adecuado para su implantación.

En un país con algo más de 4 millones de personas y una densidad de población muy baja (54 hab./km^2), la gestión de los residuos es un aspecto todavía poco desarrollado, con una falta de registro de los gestores y responsables, de las cantidades recogidas, transportadas y depositadas.

Panamá es un país donde la mayor parte de la población se concentra en las inmediaciones del Canal con densidades de población del orden de 150 hab/km^2. Mientras que el resto del país está despoblado con la existencia de comunidades muy pequeñas, algunas de ellas indígenas y emplazadas en islas. Panamá es la principal economía de América Latina y la segunda detrás de Chile donde la construcción, el comercio y el transporte son los principales sectores de producción. El turismo también tiene un fuerte componente económico habiendo recibido unos 2.5 millones de turistas en 2015.

Esta heterogeneidad demográfica y económica hace que la gestión de los residuos requiera diferentes modelos en cada sector poblacional.

Para recopilar la información de partida se han realizado diferentes cuestionarios (Alcaldes de las municipalidades y empresas y comercios), peticiones oficiales y consulta de estudios ejecutados previamente. Del mismo modo, se han subcontratado varios trabajos que permiten tener una visión más ajustada de varios aspectos de importancia en los vertederos inventariados como son la cubicación de los residuos que se encuentran en los vertederos actuales, la termografía superficial de los mismos, y las analíticas de los lixiviados y cauces cercanos.

Adicionalmente con el fin de tratar de recopilar el resto de información necesaria, se han realizado durante este periodo reuniones sectoriales adicionales, convocando a diferentes tipos de empresas o asociaciones empresariales con el objetivo de conocer la generación y gestión de residuos de esas actividades económicas y agentes relacionados con la gestión de residuos (transportistas y gestores que realizan alguna actividad con los residuos). Para cada una de estas categorías empresariales, generadores y gestores de residuos, se diseñó un cuestionario específico que, posteriormente a la reunión sectorial, se les ha hecho llegar, para captar la información requerida.

En los Anejos II y III se pueden consultar los cuestionarios, y en los Anejos VI, VII, VIII y IX los resultados de las subcontrataciones.

Con toda esta información se ha podido constatar la falta de conocimiento de datos fiables y precisos que muestren la situación de la gestión de los residuos.

Los trabajos de caracterizaciones y pesajes de camiones permiten conocer que la composición de los residuos es de un 31.4% de materia orgánica (alcanzando más del 40% incluyendo madera y celulosa) en los residuos domésticos y de un 27% de papel y cartón en los de actividad económica como principales fracciones. Los resultados de esta estimación dan para el año **2016** una generación de **1.241 kg/hab. día**, lo que equivale a unas **5,000 t/día**, y **1,830,000 t /año**.

En Panamá no hay obligación ni un sistema establecido de separación de los desechos, existiendo la segregación por iniciativas locales y privadas. Cabe mencionar el papel de los segregadores que se estiman en unos 600 en todo el país, trabajan por su cuenta en más de la mitad de los vertederos inventariados y segregan y venden metales como hierro, bronce y cobre y también papel y cartón. Aunque pocas, en Panamá hay diversas empresas recicladoras que no solo compran los residuos a los segregadores sino a empresas privadas e instituciones.

Gracias a las fichas de toma de datos en campo y a los cuestionarios a Alcaldes se puede afirmar que un 64.2% de la población del país cuenta con un servicio de recolección mientras que el resto de habitantes gestionan sus residuos mediante particulares, o directamente los queman, entierran, o tiran en terrenos baldíos, en ríos, quebradas, lagos o al mar.

Los municipios son los principales responsables de otorgar este servicio, así como del servicio de ornato y limpieza viaria. Actualmente un 63.9% de los municipios del país ejercen esta responsabilidad directamente mientras que el 18% es de forma indirecta (Concesiones). Las Comarcas Indígenas y Chagres no disponen de servicio, quedando a manos de particulares y de la propia población. Hay también municipios que tienen una modalidad dual de gestión, municipal y privada, como son Changuinola o Barú.

De cara a establecer premisas para las futuras propuestas de gestión, cabe destacar que el 45% de los municipios están dispuestos a mancomunarse lo cual facilitaría en determinados aspectos la eficacia de recolección, transporte y disposición final.

El inventario y análisis de los 63 vertederos más importantes de Panamá, muestra como son terrenos informales sin las medidas de seguridad e impermeabilización adecuadas. Atienden a un 74% de la población del país, teniendo en cuenta que llegan más residuos de los que son recolectados por los municipios. El estado de los vertederos es precario, se depositan residuos peligrosos sin tratamiento y en más del 80% se hacen quemas y hay vectores de contaminación. Los lixiviados presentan altos niveles de contaminación por metales pesados y contaminación biológica y los cauces muestran eutrofización y también altas concentraciones de metales pesados. La contaminación de los cauces por cercanía de los vertederos no es concluyente teniendo en cuenta que Panamá no cuenta con una red de saneamiento como tal. Aunque tanto los cauces como las tomas de aguas para abastecimiento y regadío tienen un riesgo muy alto de afección por contaminación.

Panamá muestra la necesidad de establecer un modelo integral para la gestión de los residuos con centros de tratamiento y eliminación de los mismos que cuenten con las medidas de seguridad y control necesarias, e incluyendo activamente a los municipios para incorporar las actuaciones específicas.

2 INTRODUCCIÓN

Realizar una correcta gestión de residuos es un aspecto clave para la sociedad panameña, ya que puede evitar impactos directos sobre sobre el medio ambiente y, en consecuencia, posibles efectos negativos sobre la salud humana.

Para lograrlo se requiere partir de un correcto diagnóstico de la situación actual, detectando las carencias, los aspectos mejorables, aquellos problemas que deben resolverse, así como potenciar los puntos fuertes.

Tras este diagnóstico, es preciso definir unos principios y unas políticas claras, con un modelo competencial definido que permita ejecutar una correcta planificación en un horizonte temporal determinado, una definición de objetivos y un diseño de programas, actuaciones y proyectos concretos que resuelvan los problemas existentes en la actualidad.

Tampoco se debe olvidar que, para alcanzarlo, es imprescindible la colaboración tanto por parte de los ciudadanos, como de las empresas privadas y agentes implicados en la gestión actual de los residuos. Del mismo modo, es importante resaltar el papel crucial de las administraciones públicas a todos los niveles.

La elaboración del nuevo **Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos**, será el instrumento que vertebrará la gestión de residuos en Panamá y definirá las directrices, los objetivos y las principales líneas de actuación a ejecutar en los próximos años en materia de gestión de residuos, en concreto para el periodo comprendido entre los años 2017-2027.

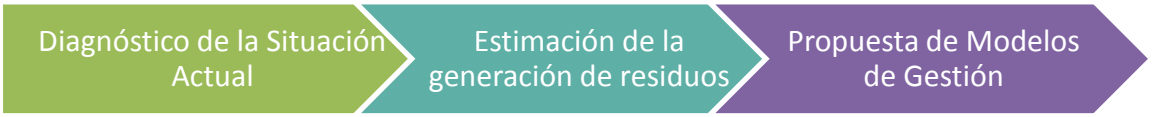
El Plan que será válido a escala nacional, basado en los modelos de gestión para los diferentes tipos de residuos, se desarrollará en sintonía con una futura ley integral de residuos, que definirá un marco normativo y competencial adecuado que posibilite la ejecución de las nuevas políticas en materia de residuos y las actuaciones contempladas en el futuro Plan Nacional.

Este documento se centra en el análisis y definición de los **Modelos de Gestión de residuos**, que supone uno de los pilares fundamentales sobre el que se apoyará el futuro Plan Nacional.

El análisis y definición de los **Modelos de Gestión de Residuos** está formado por tres fases de trabajo diferenciadas:

- el **diagnóstico de la situación actual** de todos aquellos aspectos relacionados con la gestión de residuos;
- la **estimación de la generación de residuos** que persigue conocer qué se genera, cuánto se genera y qué es previsible que se genere en el futuro según unas hipótesis de desarrollo determinadas;
- y como fase final tomando como base los apartados anteriores, la **elaboración de una propuesta** de **modelos de gestión** adecuados para cada tipo de residuo que se implementarán a medida que se vaya desarrollando el Plan.

Ilustración 1. Fases de la metodología para el análisis y definición de los Modelos de Gestión de Residuos



Fuente: INECO

El primer aspecto a abordar para diseñar un Plan de carácter estratégico, es realizar un estudio en detalle de la gestión actual de los residuos a escala nacional, analizando todos los aspectos que influyen de forma directa o indirecta en la propia gestión. Es por ello que el primer paso a desarrollar será un profundo ***diagnóstico de la situación actual***.

Ilustración 2. Aspectos considerados en el proceso de análisis de la situación actual



Fuente: Elaboración propia

En este documento se muestran los trabajos correspondientes al **Diagnóstico de Situación Actual** relativos al:

- Análisis de flujos y generación de residuos
- Características de prestación de los servicios
- Infraestructuras disponibles: Inventario y estudio de emplazamientos de vertidos existentes
- Actores involucrados

En las siguientes páginas se muestra el enfoque, así como la información que se ha recopilado y sobre la que se ha trabajado, para la elaboración del diagnóstico.

3 METODOLOGÍA

La información recabada para la elaboración del diagnóstico de la situación actual es de gran magnitud y procede de diferentes fuentes. En la tabla siguiente se incluye un resumen que ilustra cómo se estructuran los trabajos que se han desarrollado:

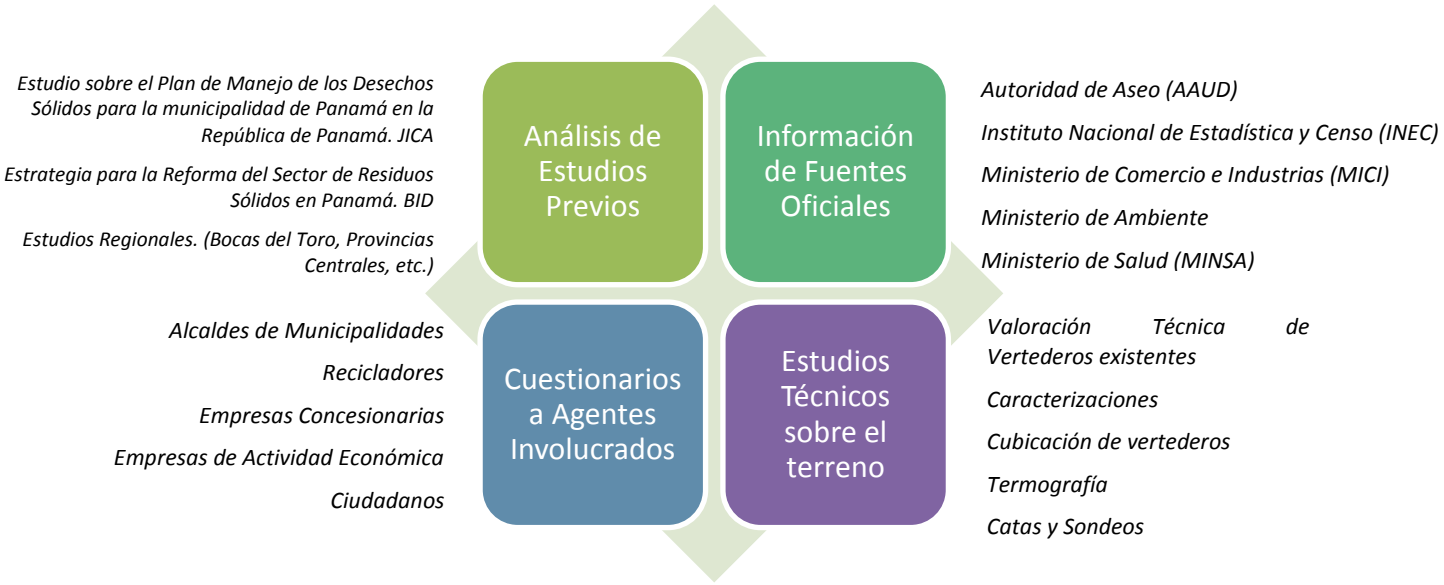
Tabla 1. Estructuración de los trabajos desarrollados

Origen	Tipo de residuo	Conceptos a conocer
Actividad doméstica y otras actividades económicas	Domésticos y asimilables a domésticos	- Ratios de generación (Kg/hab./día) - Población y proyecciones temporales y estacionales. - Parámetros socioeconómicos. - Generación de residuos y residuos no recolectados procedentes del hogar. - Flujos de residuos: recogida, transporte, almacenamiento temporal, tratamiento y eliminación. - Sistemas de prestación de servicios: limpieza, recolección, medios humanos y materiales, costes, ingresos y marco competencial, gestión directa o indirecta de la prestación del servicio. - Tratamiento de residuos: tratamiento, medios humanos y materiales, costes, ingresos, marco competencial. - Eliminación: diagnóstico de vertederos. - Actividad de los gestores privados de residuos - Marco normativo - Marco competencial. - Recuperación de materiales y reciclaje: tipo de material recuperado, cantidad de material recuperado, coste pagado por el material recuperado, procedencia del material recuperado. - Demandas de la población.
	Peligrosos –hospitalarios y sanitarios, Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs), pilas y baterías, residuos procedentes de buques (MARPOL), y otros-.	
	Especiales no peligrosos – llantas o neumáticos fuera de uso (NFU), residuos procedentes de la construcción y demolición (RCDs)	

Fuente: Elaboración propia

La obtención de dicha información se ha llevado a cabo siguiendo el siguiente esquema:

Ilustración 3. Proceso seguido para la obtención de la información



Fuente: Elaboración propia

El análisis y desarrollo de los anteriores bloques permite tener una visión no solo de los flujos que siguen cada uno de los tipos de residuos que se generan en el territorio de Panamá, sino entender cada una de las fases de gestión a las que están sometidos e identificar consecuentemente los problemas, los actores involucrados, las necesidades y las oportunidades de mejora.

3.1 ANÁLISIS DE ESTUDIOS PREVIOS

Como punto de partida se ha realizado un análisis de aquellos estudios e informes previos, facilitados por la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) y realizados tanto a escala nacional como provincial. De este modo se ha logrado tener una perspectiva previa de la gestión de residuos en Panamá y ha permitido detectar carencias de información.

Los estudios que se han analizado se especifican, de forma cronológica, a continuación:

Tabla 2. Relación de estudios analizados

Estudio	Ámbito Estudio	Año	Entidad
Análisis sectorial de residuos sólidos de Panamá	República Panamá	2001	Organización Panamericana de la Salud, ANAM, Ministerio de la Salud
Estudio sobre el Plan de Manejo de los Desechos Sólidos para la municipalidad de Panamá en la República de Panamá.	Municipio de Panamá	2003	JICA. Agencia de Cooperación internacional del Japón
Informe Especial sobre el Manejo de los Residuos Sólidos en Panamá.	República Panamá	2007	Defensoría del pueblo de la República de Panamá
Estudio para la Gestión Integrada de Residuos Sólidos y formulación de un Plan Maestro para la Provincia de Colón con énfasis en el distrito de Colón	Provincia de Colón	2008	CONADES Gobierno Nacional
Servicio de Consultoría para la Factibilidad, Diseño, Desarrollo de los Planos finales, pliegos de cargo y Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para las Provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas y Coclé.	Provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas y Coclé	2011	The Louis Berguer Group, INC.
Desarrollo de Estudios y Propuesta para la Formulación de Norma sobre Desechos Peligrosos	República de Panamá	2012	URS
Estudio Complementario de Factibilidad de Inversiones Prioritarias para la Gestión de Residuos Sólidos en la Provincia de Bocas del Toro	Provincia de Bocas del Toro	2013	Goethals Consulting Corp. - HYTSA
Actas de misiones y reportes de giras.	República de Panamá	2014	AAUD
Estrategia para la Reforma del Sector de Residuos Sólidos en Panamá	República Panamá	2014	BID. Banco Interamericano de Desarrollo

Fuente: Elaboración propia

Todos cuentan con información detallada, muy útil para el diagnóstico. En concreto, tres de ellos han sido analizados en detalle dentro de la tarea de *Validación de estudios previos*, estos son los siguientes:

- Estudio sobre el Plan de Manejo de los desechos sólidos para la municipalidad de Panamá en la República de Panamá. JICA, Agencia de Cooperación Internacional del Japón. 2003.
- Factibilidad, Diseño, Desarrollo de los Planos Finales, Pliego de Cargos y Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para las Provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas y Coclé" (PMIRS). The Louis Berger Group Inc. 2011.

- "Elaboración de un estudio complementario de factibilidad de inversiones prioritarias para la gestión de residuos sólidos en la provincia de Bocas del Toro". HYTSA Estudios y Proyectos-GOETHALS Consulting Corp. 2013.

El modelo de gestión se alimenta de la información que contienen, en concreto: aspectos socioeconómicos, empresas de gestión de residuos, caracterización de las principales fuentes de contaminación, estudios socioeconómicos sobre la población informal, puntos de acumulación de vertidos, etc., así como una identificación de proyectos y acciones concretas y estimación de costes a desarrollar sobre distintos aspectos:

- Aspectos legales y competenciales: acciones para la reformulación y fortalecimiento de las capacidades institucionales e instrumentos jurídicos.
- Diseño, construcción y puesta en marcha de la infraestructura necesaria para nuevos rellenos sanitarios para residuos sólidos y estaciones de transferencia.
- Campañas de sensibilización y capacitación para la promoción de las buenas prácticas en el manejo de los residuos sólidos en las viviendas, empresas e instituciones.

Todas estas acciones han requerido de un análisis y una reformulación en el contexto de un modelo de gestión nacional, mediante los cuales se ha conseguido:

- Extraer el máximo de información de los estudios.
- Validar la factibilidad de los proyectos suministrados en el contexto de un marco general y priorizar las actuaciones.
- Validar técnicamente las soluciones propuestas.

Un análisis más exhaustivo de estos trabajos se puede encontrar en el entregable final de *Validación de Estudios Previos* correspondiente con el hito 1.6.2.8 del presente estudio.

3.2 INFORMACIÓN DE FUENTES OFICIALES

Se han efectuado consultas al Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) así como a la Autoridad del Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD), con solicitudes de información complementaria a las recogidas en sus páginas oficiales. Los datos específicos sobre los que se ha realizado una petición formal se muestran a continuación:

Tabla 3. Peticiones de información realizadas

Petición	Entidad a la que se ha solicitado información
Distribución del PIB por provincias y distritos para el periodo 1990-2015.	INEC
Distribución del PIB por sectores (o categorías) de actividad económica para cada provincia para el periodo 1990-2015.	INEC
Previsiones oficiales de evolución de PIB y Renta per-cápita a nivel nacional, provincial periodo 2016-2030.	INEC
Estadísticas salarios medios por categoría y sector a nivel nacional y provincial (periodo 1990-2015)	INEC
Estadísticas históricas evolución empleo nacional y distribución por provincias y distritos periodo 1990-2015.	INEC
Distribución del empleo por sectores: Número de empleados por sector (o categorías) de actividad periodo 2000-2015 por provincias.	INEC
Número de establecimientos por sector (o categorías) de actividad periodo 2000-2015 por provincias.	INEC
Previsiones oficiales de evolución de empleo por sectores (o categorías) de actividad para el periodo 2016-2030 a nivel nacional y provincial.	INEC
Estadísticas disponibles sobre la actividad turística (por provincia, distrito y corregimiento) para el periodo 2000-2015. Cifras anuales y detalle mensual, con el fin de identificar posibles estacionalidades. ▪ Plazas hoteleras ▪ Nº de turistas y estancia media (noches). Turistas nacionales / extranjeros Nº de pernoctaciones anuales en establecimientos hoteleros por turistas nacionales / extranjeros.	INEC
Evolución de la población residente por provincia, distrito y corregimiento. Estimaciones anuales periodo 1990-2015 y previsiones oficiales para el periodo 2016-2030. (En la web están disponibles previsiones para el conjunto nacional hasta 2050 pero por distrito únicamente hasta 2020)	INEC
% población urbana/rural provincia, distrito y corregimiento. Evolución periodo 1990-2015.Previsiones oficiales para el periodo 2016-2030.	
Principales núcleos urbanos por provincia, distrito y corregimiento y población por núcleo. Evolución periodo 1990-2015.	INEC
Características principales de las viviendas censos 1990, 2000 y 2010 por distrito y corregimiento (en página web disponibles datos parciales para 2010)	INEC
Niveles de educación periodo 1990-2015 (en página web disponibles datos parciales para el censo de 2010).	INEC
Estadísticas sobre movimientos migratorios interiores y exteriores para el periodo 1990-2015.	INEC
Datos de importación y exportación de residuos.	INEC y Autoridad

Petición	Entidad a la que se ha solicitado información
	Nacional de Aduanas
Listado de Empresas Concesionarias a nivel nacional	AAUD
MICI: Datos relacionados con la actividad Económica	AAUD

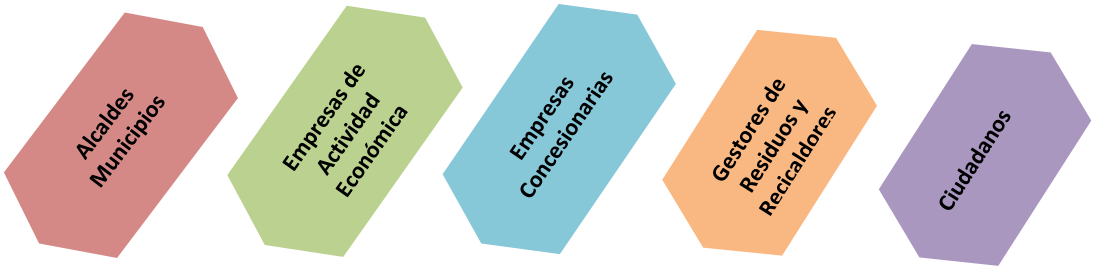
Fuente: Elaboración propia

3.3 CUESTIONARIOS A AGENTES INVOLUCRADOS

Con el fin de contrastar y completar la información existente en los estudios realizados en años anteriores por otros organismos, se han diseñado encuestas específicas para recopilar información relevante sobre cada uno de los agentes implicados en la gestión de residuos.

Los agentes a los que están destinados estos cuestionarios son:

Ilustración 4. Agentes destinatarios de los cuestionarios



Fuente: Elaboración propia

Los **cuestionarios a los alcaldes de los municipios** han sido distribuidos de una manera dual, a través de los datos de contacto adquiridos en las visitas a los municipios asociados a los vertederos, y en mano durante las propias visitas. El cuestionario es extenso, con intención de recopilar toda la información posible relativa a múltiples y variados aspectos de la gestión de los residuos en el país, desde los responsables, método, presupuestos destinados, hasta instalaciones de almacenamiento y sistema de disposición final.

En el Anejo II se recogen todos los cuestionarios recopilados y en la siguiente tabla se muestra la fecha de envío por correo electrónico y la fecha de recepción de los cuestionarios con el fin de plasmar el grado de actualización de la información recopilada.

Tabla 4. Seguimiento de los cuestionarios enviados a los alcaldes

Provincia	Distrito	Fecha Envío	Fecha Recepción
BOCAS DEL TORO	BOCAS DEL TORO	18/04/2016	11/07/2016
BOCAS DEL TORO	CHANGUINOLA	18/04/2016	14/06/2016
BOCAS DEL TORO	CHIRIQUI GRANDE	12/04/2016	20/04/2016
COCLÉ	AGUADULCE	17/03/2016	10/05/2016

Provincia	Distrito	Fecha Envío	Fecha Recepción
COCLÉ	ANTON	17/03/2016	08/04/2016
COCLÉ	LA PINTADA	17/03/2016	
COCLÉ	NATA	17/03/2016	19/09/2016
COCLÉ	OLA	18/04/2016	09/12/2016
COCLÉ	PENONOME	17/03/2016	12/04/2016
COLÓN	COLÓN	12/04/2016	20/09/2016
COLÓN	CHAGRES	12/04/2016	20/09/2016
COLÓN	DONOSO	12/04/2016	20/09/2016
COLÓN	PORTOBELO	12/04/2016	23/09/2016
COLÓN	SANTA ISABEL	12/04/2016	19/09/2016
CHIRIQUÍ	ALANJE	18/04/2016	19/09/2016
CHIRIQUÍ	BARU	12/04/2016	19/09/2016
CHIRIQUÍ	BOQUERON	18/04/2016	13/07/2016
CHIRIQUÍ	BOQUETE	12/04/2016	19/09/2016
CHIRIQUÍ	BUGABA	18/04/2016	19/10/2016
CHIRIQUÍ	DAVID	12/04/2016	20/04/2016
CHIRIQUÍ	DOLEGA	18/04/2016	26/09/2016
CHIRIQUÍ	GUALACA	12/04/2016	14/09/2016
CHIRIQUÍ	REMEDIOS	12/04/2016	20/04/2016
CHIRIQUÍ	RENACIMIENTO	12/04/2016	13/07/2016
CHIRIQUÍ	SAN FELIX	12/04/2016	13/07/2016
CHIRIQUÍ	SAN LORENZO	12/04/2016	13/07/2016
CHIRIQUÍ	TOLE	17/03/2016	16/05/2016
DARIÉN	CHEPIGANA	12/04/2016	27/09/2016
DARIÉN	PINOGANA	12/04/2016	24/05/2016
HERRERA	CHITRE	17/03/2016	30/08/2016
HERRERA	LAS MINAS	17/03/2016	
HERRERA	LOS POZOS	17/03/2016	30/08/2016
HERRERA	OCU	17/03/2016	16/06/2016
HERRERA	PARITA	17/03/2016	11/05/2016
HERRERA	PESE	17/03/2016	06/09/2016
HERRERA	SANTA MARIA	17/03/2016	06/06/2016
LOS SANTOS	GUARARE	17/03/2016	31/08/2016
LOS SANTOS	LAS TABLAS	17/03/2016	13/05/2016
LOS SANTOS	LOS SANTOS	17/03/2016	31/08/2016
LOS SANTOS	MACARACAS	17/03/2016	31/08/2016

Provincia	Distrito	Fecha Envío	Fecha Recepción
LOS SANTOS	PEDASI	17/03/2016	01/02/2017
LOS SANTOS	POCRI	17/03/2016	14/09/2016
LOS SANTOS	TONOSI	17/03/2016	18/05/2016
PANAMÁ OESTE	ARRAIJÁN	18/04/2016	
PANAMÁ	BALBOA	18/04/2016	13/09/2016
PANAMÁ OESTE	CAPIRA	18/04/2016	26/09/2016
PANAMÁ OESTE	CHAME	17/03/2016	12/05/2016
PANAMÁ	CHEPO	12/04/2016	13/06/2016
PANAMÁ	CHIMAN	19/04/2016	14/09/2016
PANAMÁ OESTE	LA CHORRERA	12/04/2016	14/09/2016
PANAMÁ	PANAMA	-	Reuniones específicas con la AAUD
PANAMÁ OESTE	SAN CARLOS	18/04/2016	
PANAMÁ	SAN MIGUELITO	18/04/2016	16/06/2016
PANAMÁ	TABOGA	12/04/2016	18/04/2016
VERAGUAS	ATALAYA	17/03/2016	24/06/2016
VERAGUAS	CALOBRE	17/03/2016	02/06/2016
VERAGUAS	CAÑAZAS	17/03/2016	15/06/2016
VERAGUAS	LA MESA	17/03/2016	16/06/2016
VERAGUAS	LAS PALMAS	17/03/2016	22/06/2016
VERAGUAS	MONTIJO	17/03/2016	30/06/2016
VERAGUAS	RIO DE JESUS	17/03/2016	16/06/2016
VERAGUAS	SAN FRANCISCO	18/04/2016	01/02/2017
VERAGUAS	SANTA FE	17/03/2016	24/06/2016
VERAGUAS	SANTIAGO	17/03/2016	01/11/2016
VERAGUAS	SONÁ	17/03/2016	28/06/2016
VERAGUAS	MARIATO	18/04/2016	22/06/2016
COMARCA KUNA YALA	COMARCA KUNA YALA	-	13/09/2016
COMARCA EMBERÁ	CEMACO	-	08/09/2016
COMARCA EMBERÁ	SAMBU	-	08/09/2016
COMARCA NGÖBE-BUGLÉ	BESIKO	-	13/07/2016
COMARCA NGÖBE-BUGLÉ	MIRONO	-	13/07/2016
COMARCA NGÖBE-BUGLÉ	MUNA	-	13/07/2016
COMARCA NGÖBE-BUGLÉ	NOLE DUIMA	-	13/07/2016
COMARCA NGÖBE-BUGLÉ	ĐURUM	-	13/07/2016
COMARCA NGÖBE-BUGLÉ	KANKINTU	-	
COMARCA NGÖBE-BUGLÉ	KUSAPIN	-	

Fuente: Elaboración propia

Como muestra la tabla anterior, los cuestionarios han sido enviados a los 76 municipios a excepción de las comarcas indígenas de las cuáles se ha tratado de obtener la información mediante reuniones específicas. Los resultados obtenidos se corresponden a 70 municipios del país que como se muestra en la siguiente tabla supone un 92% de los municipios del país y un 90% de la población.

Tabla 5. Síntesis de resultados de cuestionarios contestados

INFORMACION	TOTAL	DISPONIBLE	
Municipios (nº)	76	70	92.11%
Corregimientos (nº)	631	585	92.71%
Superficie (km^2)	74,025.11	67,590.46	91.31%
Población 2016 (hab.)	4,037,043	3,626,064	89.82%

Fuente: Elaboración propia

A su vez, y con este mismo objetivo, se trabajó en la realización de talleres informativos que se están desarrollaron por toda la geografía del país. Este último ha sido el método seguido para recopilar la información correspondiente a las comarcas indígenas. En el caso del distrito de Panamá, la información se ha recogido mediante reuniones específicas con la Autoridad del Aseo con el fin de obtener la información necesaria dado que la gestión de residuos de este distrito se encuentra dentro de sus competencias.

Como se puede consultar en el Anejo II, las respuestas recibidas al cuestionario por los responsables de los municipios son en su mayoría escasas e incluso inexistentes. Si bien en bastantes casos no corresponde completar la información por no existir el sistema, en otros casos se desconoce la forma de gestión y los aspectos más detallados de la misma, especialmente si no es competencia municipal o privada por concesión. Este desconocimiento e inseguridad de la situación, así como de los datos precisos hace que sea muy complicado ejecutar análisis complejos. Aunque se han realizado estadísticos básicos con la población con datos disponibles que da una visión de la situación actual del país. Por otra parte, la gran casuística existente hace difícil establecer afirmaciones generales ya que poblaciones como Ciudad de Panamá no tiene aspectos comparables con las comarcas indígenas.

Para poder completar el diagnóstico de la situación actual, se diseñaron **cuestionarios específicos** destinados a diferentes **actividades económicas** desde el punto de vista de la generación de residuos, así como a empresas gestoras y recicladores. Los actores encuestados pertenecen a los siguientes grupos:

- Cámaras de Comercio y Asociaciones Empresariales: Sindicato de Industriales de Panamá, Asociaciones de Transportistas de Carga, Consejo Nacional de Empresas Privadas, Cámara Americana de Panamá, Cámara de Comercio, Industrias y Agricultura, Asociaciones hoteleras, etc.
- Autoridad Nacional de Aduanas
- Sector de la construcción: empresas constructoras y Cámara Panameña de la Construcción
- Sector Hospitalario: Hospitales públicos y privados, gestores de residuos hospitalarios y asociaciones de clínicas.

- Sector de la Automoción: Talleres y venta de llantas
- Agrupaciones sectoriales: Mercados de abastos, centros comerciales, etc.
- Recicladores y empresas gestoras
- Sector Agropecuario
- Empresas con Responsabilidad Social Empresarial incorporada
- Empresas envasadoras de agua
- Sector comercial y sector hotelero

En el Anejo III se adjuntan los cuestionarios rellenos y en la siguiente tabla se recogen los datos resumidos de la información recopilada y los diferentes grupos de generación y gestión.

Tabla 6. Cuestionarios contestados por las distintas entidades y agentes económicos

Grupos encuestados de generación y gestión	Nº de cuestionarios disponibles
Productores	31
Recicladores	20
Hospitales	9
Restaurantes	9
Transportistas	3
Otras Actividades de Servicio	4
Total	**76**

Fuente: Elaboración propia

El número de cuestionarios disponibles ha estado muy condicionado por el conocimiento de la información de las propias empresas y entidades. Al igual que en los cuestionarios de Alcaldes municipales, la situación que se presentaba en la mayoría de los casos, era el desconocimiento de los datos de gestión de los residuos por parte de los responsables de los grupos encuestados. En el país no es obligatorio establecer un registro de estos datos y se desconocían, no se disponen no por falta de interés o acuerdos de confidencialidad.

Por ejemplo, para las empresas recicladoras se preguntaba: qué tipo de materiales se recogen, en qué cantidad al día o al mes, dónde y cómo se almacena, qué tratamiento se hace, a qué precio se compra y se vende, y si se conoce qué se hace con los residuos. Para productores se les pregunta además aspectos relativos a la gestión de sus residuos como quién les recoge, cómo son los contenedores a donde se lleva, qué residuos segregan, qué problemas de la gestión se presentan, etc. Toda esta información puede resultar muy tediosa de recopilar si son empresas grandes, incluso de estimar si no se cuentan con procedimientos de registro como el número de camiones con residuos que entran en la recicladora al día y el pesaje del mismo.

No obstante, la información disponible ha sido de gran utilidad para establecer al menos los responsables de la recogida de los residuos provenientes de actividad económica y establecer en términos generales unos patrones de la situación de la gestión con conocimiento del intervalo de confianza de las conclusiones postuladas. Estos aspectos son de gran utilidad en la medida que el principio “quien contamina paga” debe ser implantado en el modelo futuro de gestión de los residuos.

En la siguiente tabla se puede consultar con más detalle las empresas y entidades encuestadas y la fecha de recepción de la información.

Tabla 7. Relación de entidades y empresas consultadas

Tipo de grupo de generación o gestión	Nombre de la empresa o entidad	Fecha de recepción
Productores	Distribuidora Xtra	21/09/2016
Productores	Tetrapak	01/10/2016
Productores	El llantero	13/10/2016
Productores	FCC	18/10/2016
Productores	Cooperativa Juan XXIII	28/10/2016
Productores	Franquicias Panameñas	28/10/2016
Productores	Goly – Machetazo Santiago	28/10/2016
Productores	Grupo Rey – Supermercado Rey Santiago	28/10/2016
Productores	Hermanos Bern Molino	28/10/2016
Productores	Importadora Virzi	28/10/2016
Productores	Marcello SA	12/11/2016
Productores	Panadería Alejandro	21/11/2016
Productores	Productos Nevada	25/11/2016
Productores	Camaronera Coclé	28/11/2016
Productores	Mercado Rio Hato	29/11/2016
Productores	Supermercado Xtra	29/11/2016
Productores	Altrix	06/12/2016
Productores	Coca-Cola FEMSA	12/12/2016
Productores	Franquicias Panameñas	12/12/2016
Productores	Ingenio Santa Rosa	12/12/2016
Productores	Empresas Melo	17/01/2017
Productores	PH Centro Comercial La Gran Estación	17/01/2017
Productores	Aguas Cristalinas	17/01/2017
Productores	Riba Smith	17/01/2017
Productores	Empresas Bern	30/01/2017
Productores	Plásticos Generales	09/02/2017
Productores	Mercado de Abastos	14/02/2017
Productores	Caisa	20/02/2017
Productores	La casa de las baterías	17/02/2017
Productores	Durallantas	20/02/2017
Recicladores	Biocar SA	21/09/2016
Recicladores	Eco Combustión Panamá Corp	21/09/2016
Recicladores	Grupo Vical	21/09/2016

Tipo de grupo de generación o gestión	Nombre de la empresa o entidad	Fecha de recepción
Recicladores	Pumper SA	21/09/2016
Recicladores	Recicladora Centroamericana SA	21/09/2016
Recicladores	Segregadores Cerro Patacón	21/09/2016
Recicladores	ERC Energías Renovables	23/09/2016
Recicladores	Ecologic	29/09/2016
Recicladores	Papelera Istmeña	25/10/2016
Recicladores	Recicla Panama	22/11/2016
Recicladores	Juan Gaona	28/11/2016
Recicladores	Movilex	28/11/2016
Recicladores	Hierro y Chatarra Guabito	12/01/2016
Recicladores	Procesos de Reciclaje	06/02/2017
Recicladores	Servicios tecnológicos de incineración	09/02/2017
Recicladores	Panamá Recycling Group	13/02/2017
Recicladores	Red Ecológica	14/02/2017
Recicladores	Gesvil	15/02/2017
Recicladores	FAS Panamá	08/02/2017
Recicladores	Recimental	13/03/2017
Envasadoras	Polyenvases	30/01/2017
Envasadoras	Plastiglas	06/02/2017
Hospitales	Hospital Ezequiel Abadía	28/10/2016
Hospitales	Hospital Luis Chicho Fábrega	28/10/2016
Hospitales	Hospital San Francisco Javier	28/10/2016
Hospitales	Hospital Anita Moreno	06/12/2016
Hospitales	Hospital de Almirante	13/01/2017
Hospitales	Hospital del Niño	14/02/2017
Hospitales	Policlínica Dr. Horacio Díaz Gomez CSS - Santiago	28/10/2016
Hospitales	Instituto Oncológico Nacional	03/02/2017
Hospitales	Centro Medico Paitilla	23/02/2017
Restaurantes	Centro Piramidal	28/10/2016
Restaurantes	Hotel Galería	28/10/2016
Restaurantes	Hotel La Hacienda	28/10/2016
Restaurantes	Restaurante Los Tucanes	28/10/2016
Restaurantes	Hotel El Otro Lado Portobelo	21/11/2016
Restaurantes	Hotel Marriot	18/01/2017
Restaurantes	Hotel Roma	02/02/2017
Restaurantes	Hotel Trump	22/02/2017

Tipo de grupo de generación o gestión	Nombre de la empresa o entidad	Fecha de recepción
Restaurantes	Hotel Westin Playa Bonita	23/02/2017
Transportistas	Pumper SA	18/10/2016
Transportistas	Revisalud	07/02/2017
Transportistas	PWM	14/02/2017
Otras actividades de servicio	Multibank Santiago	28/10/2016
Otras actividades de servicio	BDA	06/12/2016
Otras actividades de servicio	Banco Nacional Almirante	13/01/2017
Otras actividades de servicio	Servicios Múltiples Anita	13/01/2017

Fuente: Elaboración propia

Para terminar, cabe mencionar la realización de **talleres y reuniones sectoriales** del bloque de Socialización. De la información obtenida de diversos grupos, así como de los diferentes temas debatidos y propuestas y los objetivos del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos y de la futura Ley Nacional de Residuos de Ineco, se ha podido extraer información complementaria de los flujos de residuos y sus características, las impresiones e inquietudes de diferentes actores de interés y de la disposición a segregar los residuos generados y otras acciones de mejora para el país. La información es recogida en los documentos de entrega del bloque de Socialización. No obstante, para el presente documento de diagnóstico, se hace uso de toda esta información con el objeto de completar y ampliar la información de los flujos de residuos.

Los diferentes grupos de interés reunidos para estos objetivos han sido:

- Ministerios implicados
- Alcaldes municipales
- Autoridades provinciales
- Centros educativos (Universidades, institutos, colegios)
- Asociaciones empresariales
- Gestores de residuos
- Ciudadanía
- Segregadores
- Organizaciones no gubernamentales
- Asociaciones empresariales
- Grupos ecologistas
- Comunidades Indígenas

A continuación, se recogen las actividades llevadas a cabo y una breve descripción de las mismas:

- **Talleres preliminares**: lanzamiento del proyecto “Plan de Aseo de Residuos de Panamá” por cada uno de los actores sociales, informando de los objetivos y con la finalidad de detectar la identificación de aspectos claves y necesidades. El medio utilizado para la divulgación fue a través de presentaciones PowerPoint específicas para cada uno de los actores sociales.
- **Talleres de formulación de propuestas**: de las conclusiones y resultado de los trabajos preliminares se definió el modelo de gestión de residuos, cuyos resultados se presentaron al conjunto de actores sociales para su información y validación. El medio utilizado para

exposición de resultados fue a través de presentaciones PowerPoint específicas para cada uno de los actores sociales.

- **Resumen de prensa:** se facilitó un avance continuado de los trabajos realizados, para que AAUD, procediera a la divulgación a través de sus propios medios de comunicación.
- **Encuestas:** se realizaron en los talleres preliminares con el doble objetivo, en primer lugar, conocer cuál era la percepción sobre la calidad del sistema actual de gestión de los residuos generados por el actor social específico, como así también los residuos generados por la ciudadanía en general. En segundo lugar, cómo debería de ser el sistema futuro de gestión de los residuos para mejorar el existente.
- **Estudios de opinión:** esta actividad se realizaron para el actor social, Ciudadanía, se elaboró un cuestionario de preguntas estructurado en grupos y los datos de clasificación (edad, sexo, etc.,). Se determinó el número de preguntas, número de entrevistas, porcentaje de reparto del total de entrevistas a nivel nacional y la forma de ejecución de las mismas (telefónica/calle).
- **Campaña de divulgación del "Plan de Aseo de Residuos de Panamá 2015 - 2025".** Se han realizado talleres de presentación de resultados, así como reuniones sectoriales de divulgación.

3.4 ESTUDIOS TÉCNICOS SOBRE EL TERRENO

Desde los inicios de la concepción del proyecto se manifestó como un trabajo imprescindible la captación de datos "*in situ*" de los 63 vertederos identificados por la Autoridad del Aseo (AAUD). Este trabajo de campo se ha dirigido a realizar un reconocimiento que permitiera al equipo de Ineco determinar la problemática específica de cada vertedero en cuanto a su ubicación en el territorio, su construcción y su operación, así como, sobre la base de este conocimiento, tomar decisiones en relación a las actuaciones futuras a realizar en los mismos. Este último aspecto es recogido en el bloque de desarrollo de Pliegos de Contratación para el cierre o reformulación de los vertederos de Panamá. En concreto, la clasificación que se ha elaborado y las acciones previstas en su caso son:

- ***TIPO 0:*** **Vertederos a eliminar:** Aquellos que se encuentren localizados en puntos estratégicos de alto valor ambiental o paisajístico (quebradas, laderas, playas, núcleos de población, espacios protegidos, zonas de alta afluencia turística, etc.) o que contienen un escaso volumen de residuos.
- ***TIPO I:*** **Vertederos a sellar:** Aquellos cuya ubicación no es especialmente negativa y posean actividad biológica escasa, lo que permitirá su sellado y posterior recuperación paisajística.
- ***TIPO II:*** **Vertederos a acondicionar y adaptar:** Aquellos emplazamientos con mayor envergadura y con alta actividad que se podrán acondicionar y adaptar al nuevo modelo de gestión propuesto, o que requerirán su sellado, pero planificando la gestión de biogás con o sin aprovechamiento energético.

Con el fin de que el trabajo de campo fuese efectivo, se confeccionó, en primer lugar, una **ficha de campo** donde se incorporaron aquellos datos que en un primer momento de manera teórica se detectaron como necesarios. Se pueden consultar las fichas de los 63 vertederos en el Anejo IV. Esta ficha de campo conforme se han realizado las visitas, se ha completado con información adicional para tratar de recoger la realidad de cada vertedero como puede ser la temperatura y la pluviometría, el área y volumen de los desechos o la titularidad y gestión.

El inventario y estudio de los emplazamientos de vertido recogido en el presente documento contempla para los mencionados objetivos el análisis de la información de la ficha de campo y los resultados obtenidos de las subcontratas:

Ilustración 5. Trabajos realizados para el análisis de los vertederos



Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente se muestra la fecha en la que se han desarrollado cada una de estas tareas. En el caso de la Cubicación de vertederos se muestra la fecha en la que se han tomado las imágenes actuales. La fecha de realización de los trabajos de toma de muestras y de lixiviados y de aguas en cauces próximos se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 8. Detalles de los vertederos analizados

Nombre Vertedero	Provincia	Coord. X	Coord. Y	Análisis sobre el Terreno	Fechas Imagen Satélite Actuales	Trabajos Termografía	Tomas de muestras de lixiviados y cauces
V. DE DAVID	Chiriquí	337466	931207	07/04/2016	17/01/2016	13/04/2016	12/09/2016
V. DE SAN FELIX	Chiriquí	399368	908178	05/04/2016	17/01/2016	12/04/2016	12/09/2016
V. DE PUERTO ARMUELLES	Chiriquí	293000	922177	06/04/2016	15/03/2016	04/04/2016	12/09/2016
V. DE BOQUETE	Chiriquí	344722	956654	07/04/2016	17/04/2016	09/04/2016	12/09/2016
V. DE GUALACA	Chiriquí	357601	942760	06/04/2016	10/01/2016	09/04/2016	14/09/2016
V. DE TOLE	Chiriquí	424752	910001	09/03/2016	11/01/2016	06/04/2016	12/09/2016
V. DE REMEDIOS 1	Chiriquí	409044	908849	08/04/2016	17/01/2016	06/04/2016	No previsto
V. DE REMEDIOS 2	Chiriquí	408760	909360	08/04/2016	17/01/2016	06/04/2016	No previsto
V. DE REMEDIOS 5 (EL PORVENIR)	Chiriquí	408454	910042	08/04/2016	17/01/2016	06/04/2016	No previsto
V. DE REMEDIOS 4 (EL PORVENIR)	Chiriquí	408259	910349	08/04/2016	17/01/2016	06/04/2016	No previsto
V. DE REMEDIOS 3 (ST LUCIA)	Chiriquí	409044	910167	08/04/2016	17/01/2016	06/04/2016	No previsto
V. DE SAN LORENZO	Chiriquí	377218	918890	08/04/2016	17/01/2016	08/04/2016	No previsto
V. DE PENONOME	Coclé	569720	935532	24/02/2016	23/12/2015	21/04/2016	07/09/2016

Nombre Vertedero	Provincia	Coord. X	Coord. Y	Análisis sobre el Terreno	Fechas Imagen Satélite Actuales	Trabajos Termografía	Tomas de muestras de lixiviados y cauces
V. DE AGUADULCE	Coclé	549748	906241	25/02/2016	09/12/2015	15/04/2016 y 16/04/2016	07/09/2016
V. DEL JOBO	Coclé	577145	930871	25/02/2016	07/02/2016	30/03/2016	29/08/2016
V. DE NATA	Coclé	548645	922723	25/02/2016	16/12/2015	30/03/2006	No previsto
V. LA PINTADA	Coclé	559608	951324	24/02/2016	23/12/2015	29/03/2016	No previsto
V. DE COLÓN - MONTE ESPERANZA	Colón	620410	1031664	16/03/2016	07/02/2016	05/05/2016	-
V. DE SANTA ISABEL	Colón	664893	1058267	16/03/2016	18/01/2016	25/04/2016	06/09/2016
V. DE MIGUEL DE LA BORDA	Colón	577519	1012150	16/03/2016	04/04/2016	25/04/2016	No previsto
V. DE PALMAS BELLAS	Colón	600466	1020758	01/04/2016	18/01/2016	25/04/2016	No previsto
V. DE METETI	Darién	831981	947666	30/03/2016	-	26/04/2016	No previsto
V. DE SANTA FE (DARIEN)	Darién	812315	956934	31/03/2016	-	26/04/2016	No previsto
V. DE LA PALMA	Darién	813441	927306	30/03/2016	13/04/2016	26/04/2016	No previsto
V. DE YAVIZA	Darién	859309	908412	31/03/2016	16/09/2016	26/04/2016	No previsto
V. DE CHITRÉ	Herrera	565568	882409	01/03/2016	10/12/2015	14/04/2016	09/09/2016
V. DE PESÉ	Herrera	541628	874460	02/03/2016	04/04/2016	31/03/2016	8/09/2016
V. DE OCU	Herrera	520174	881549	10/03/2016	16/03/2016	02/04/2016	09/09/2016
V. DE PARITA	Herrera	554876	886701	01/03/2016	10/12/2016	30/03/2016	No previsto
V. DE LAS MINAS	Herrera	528832	861382	02/03/2016	29/12/2015	02/04/2016	No previsto
V. DE LOS POZOS	Herrera	541293	860410	02/03/2016	30/03/2016	02/04/2016	No previsto
V. DE SANTA MARÍA	Herrera	536988	895525	10/03/2016	09/12/2015	30/03/2016	No previsto
V. DE LAS TABLAS	Los Santos	588673	858909	29/02/2016	30/12/2015	31/03/2016	07/09/2016
V. LA VILLA	Los Santos	574708	873104	01/03/2016	27/11/2015	31/03/2016	08/09/2016
V. DE PEDASÍ	Los Santos	601234	834433	29/02/2016	04/04/2016	01/04/2016	07/09/2016
V. DE GUARARÉ	Los Santos	582025	865823	01/03/2016	30/12/2016	31/03/2016	08/09/2016
V. DE TONOSÍ	Los Santos	565159	812024	11/03/2016	11/01/2016	02/04/2016	No previsto
V. MACARACAS	Los Santos	549274	856127	02/03/2016	24/01/2016	02/04/2016	8/09/2016
V. DE LA PALMA (LAS TABLAS)	Los Santos	588164	849940	29/02/2016	11/01/2016	01/04/2016	No previsto
V. DE POCRI	Los Santos	597773	846783	29/02/2016	27/11/2015	01/04/2016	No previsto
V. DE SAN JOSÉ	Los Santos	582577	849433	29/02/2016	24/01/2016	01/04/2016	No previsto
V. DE CAÑAFISTULO (POCRI)	Los Santos	584569	841883	29/02/2016	11/01/2016	01/04/2016	No previsto

Nombre Vertedero	Provincia	Coord. X	Coord. Y	Análisis sobre el Terreno	Fechas Imagen Satélite Actuales	Trabajos Termografía	Tomas de muestras de lixiviados y cauces
V. DE LAS JAMINAS	Los Santos	595319	839073	29/02/2016	11/01/2016	01/04/2016	No previsto
V. DE PARITILLA (POTRI)	Los Santos	592170	843380	29/02/2016	11/01/2016	01/04/2016	No previsto
R.S. CERRO PATACÓN	Panamá	657609	1000987	10/05/2016 - 12/05/2016	13/03/2016	30/04/2016	02/09/2016
V. DE CHEPO	Panamá	707288	1012688	31/03/2016	07/02/2016	18/04/2016	05/09/2016
V. DE TABOGA	Panamá	659572	970642	01/04/2016	23/03/2016	27/04/2016	No previsto
V. DE CHORRERA	Panamá Oeste	637850	978211	17/03/2016	26/02/2016	23/04/2016	03/09/2016
V. DE CHAME	Panamá Oeste	624215	956073	11/03/2016	16/03/2016	20/04/2016	06/09/2016
V. DE SANTIAGO	Veraguas	501461	905029	03/03/2016	03/12/2015	04/04/2016	14/09/2016
R.S. DE RÍO JESUS	Veraguas	480044	880098	04/03/2016	05/04/2016	28/04/2016	No previsto
V. CLANDESTINO SONÁ	Veraguas	472727	870720	-	23/03/2016	13/04/2016	No previsto
V. DE SONÁ	Veraguas	467290	880835	04/03/2016	05/04/2016	05/04/2016	11/09/2016
V. DE SANTA FE (VERAGUAS)	Veraguas	493935	931842	10/03/2016	11/04/2016	04/04/2016	No previsto
V. DE ATALAYA	Veraguas	507959	883784	04/03/2016	28/03/2016	04/04/2016	09/09/2016
V. DE LAS PALMAS	Veraguas	448997	900585	09/03/2016	22/09/2016	05/04/2016	No previsto
V. DE MONTIJO	Veraguas	491641	884807	03/03/2016	11/04/2016	05/04/2016	11/09/2016
V. DE LA MESA	Veraguas	481444	901611	09/03/2016	23/03/2016	21/04/2016	11/09/2016
V. DE CAÑAZAS	Veraguas	475834	919127	09/03/2016	05/04/2016	21/04/2016	11/09/2016
V. DE CALOBRE	Veraguas	518064	919722	10/03/2016	03/12/2015	29/03/2016	No previsto
V. DE ISLA COLÓN	Bocas del Toro	358550	1038619	25/06/2016	-	10/04/2016	13/09/2016
V. DE CHIRIQUÍ GRANDE	Bocas del Toro	373850	989266	06/04/2016	15/06/2016	09/04/2016	13/09/2016
V. DE CHANGUINOLA	Bocas del Toro	336747	1038235	24/06/2016	02/12/2015	10/04/2016	13/09/2016

Fuente: Elaboración propia

3.4.1 Cubicación de vertederos

Uno de los criterios más relevantes para conocer el estado y la clasificación de cada vertedero es su volumen. En el Anejo VIII se recogen los Informes de cubicación elaborados por Airbus, encargado de la realización de los trabajos. En el Anejo IX se muestran las fichas de cada vertedero con los resultados obtenidos en Ineco para la determinación del área y volumen de residuos de las áreas de vertido.

Una primera aproximación sobre la masa de residuos se adquiere mediante el reconocimiento visual de cada vertedero descrito anteriormente. Sin embargo, es necesaria una estimación volumétrica mediante otras técnicas. Ya en fase de oferta se estudiaron distintas alternativas, optándose por la cubicación del vertedero mediante imágenes de satélite.

Para llevar a cabo esta estimación volumétrica se han estudiado imágenes de satélite actuales sobre cada ubicación las cuales son contrastadas con imágenes históricas. La disponibilidad de las imágenes satélite sirve también para la interpretación y definición de los límites de cada uno de los vertederos, así como la identificación de posibles zonas de vertido en contraste con la información histórica.

Se han obtenido la totalidad de las imágenes satélite Pléyades de los 63 vertederos por parte de la empresa subcontratada para este fin (**AIRBUS**), y se han adquirido a través del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG) las imágenes históricas que servirán de base para calcular la diferencia de volúmenes que se ha producido en el intervalo de tiempo de las fotografías. De los 63 vertederos analizados 32 de ellos disponían de ortoimágenes históricas, y el resto de los vertederos, 30, se ha complementado con imágenes anteriores al año 2000 del satélite SPOT (AIRBUS). Si bien estas imágenes por su baja resolución (10 metros) no han permitido la generación de modelos de elevación de referencia, han servido como apoyo visual para la interpretación de la zona.

3.4.1.1 Metodología de cálculo

Para la definición de los volúmenes de residuo en cada uno de los vertederos se ha procedido al cálculo de dicho volumen en función de los modelos digitales del terreno de diferentes épocas. Las imágenes Pleiades han permitido generar modelos digitales de elevaciones de los vertederos en el momento actual, año 2016. Asimismo, la disponibilidad de 32 imágenes históricas provistas por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia han permitido generar modelos digitales de elevaciones entre el año 2000 - 2003 dependiendo del vertedero en cuestión.

La imagen Pleiades procesada ha sido interpretada para la generación de la cartografía vectorial de la zona de estudio, y asimismo para la creación de un modelo de elevación en los límites del vertedero.

Ilustración 6. Imagen Pleiades y modelo digital Pleiades



IMAGEN PLEIADES: 28-03-2016 **MODELO DIGITAL PLEIADES (ACTUAL)**

Fuente: Elaboración propia

El mismo proceso de conversión de la ortofoto histórica aportada por el Instituto Tommy Guardia ha sido aplicado para la creación de un modelo de elevación histórico. Como se ha comentado, dicho proceso se ha podido aplicar a 32 de los 63 vertederos de estudio.

Ilustración 7. Imagen digital histórica y modelo digital histórico

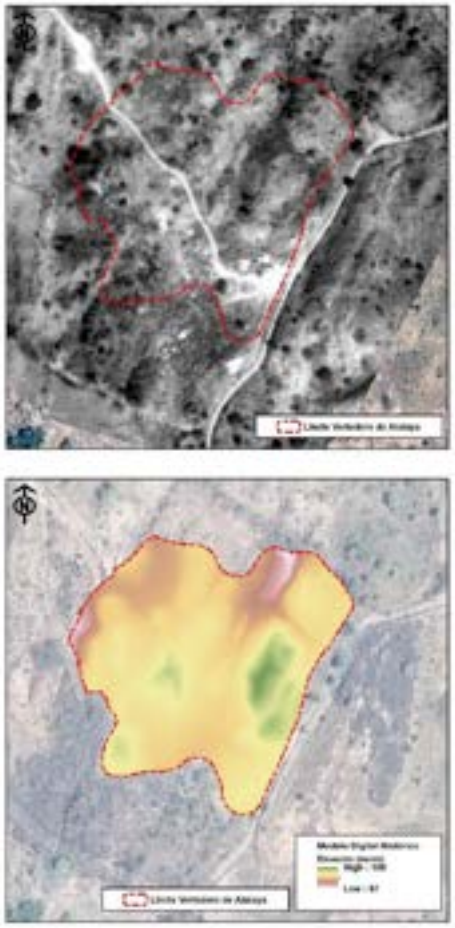


IMAGEN HISTÓRICA: 23-02-2000 **MODELO DIGITAL HISTÓRICO**

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se ha empleado un Modelo Digital de Referencia que se ha extraído del MDT generado para la situación actual tomando el límite de cada vertedero, definido mediante fotointerpretación de la imagen satélite Pleiades. Se han tomado puntos de elevación del Modelo Digital Pleiades de acuerdo a puntos definidos a lo largo del perímetro del vertedero. Mediante interpolación topográfica se ha generado un Modelo Digital, llamado de Referencia, que simule un plano de referencia de acuerdo al límite definido. Este Modelo de Elevación de Referencia se empleará como modelo complementario para el cálculo de los volúmenes de aportación de residuo sobre el vertedero.

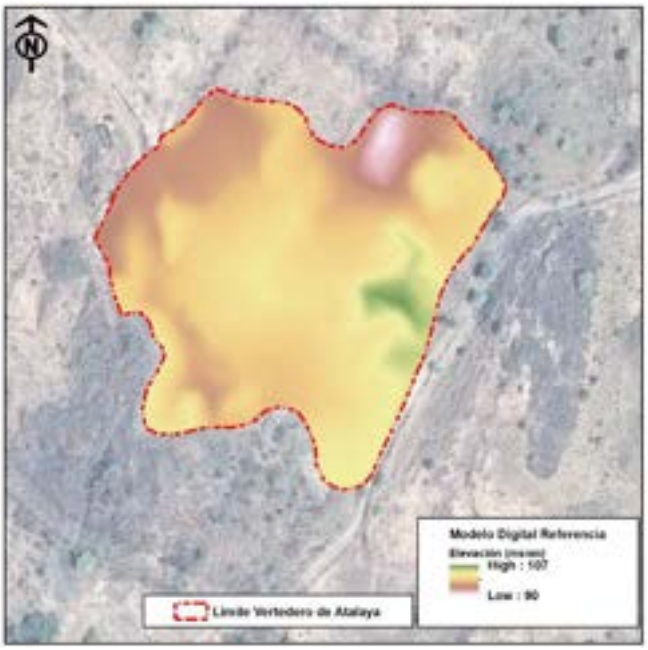
Ilustración 8. Puntos perímetro vertedero y modelo digital elevaciones Pleiades



PUNTOS PERÍMETRO VERTEDERO **MODELO DIGITAL ELEVACIONES PLEIADES**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 9. Modelo digital referencia



MODELO DIGITAL ELEVACIÓN REFERENCIA

Fuente: Elaboración propia

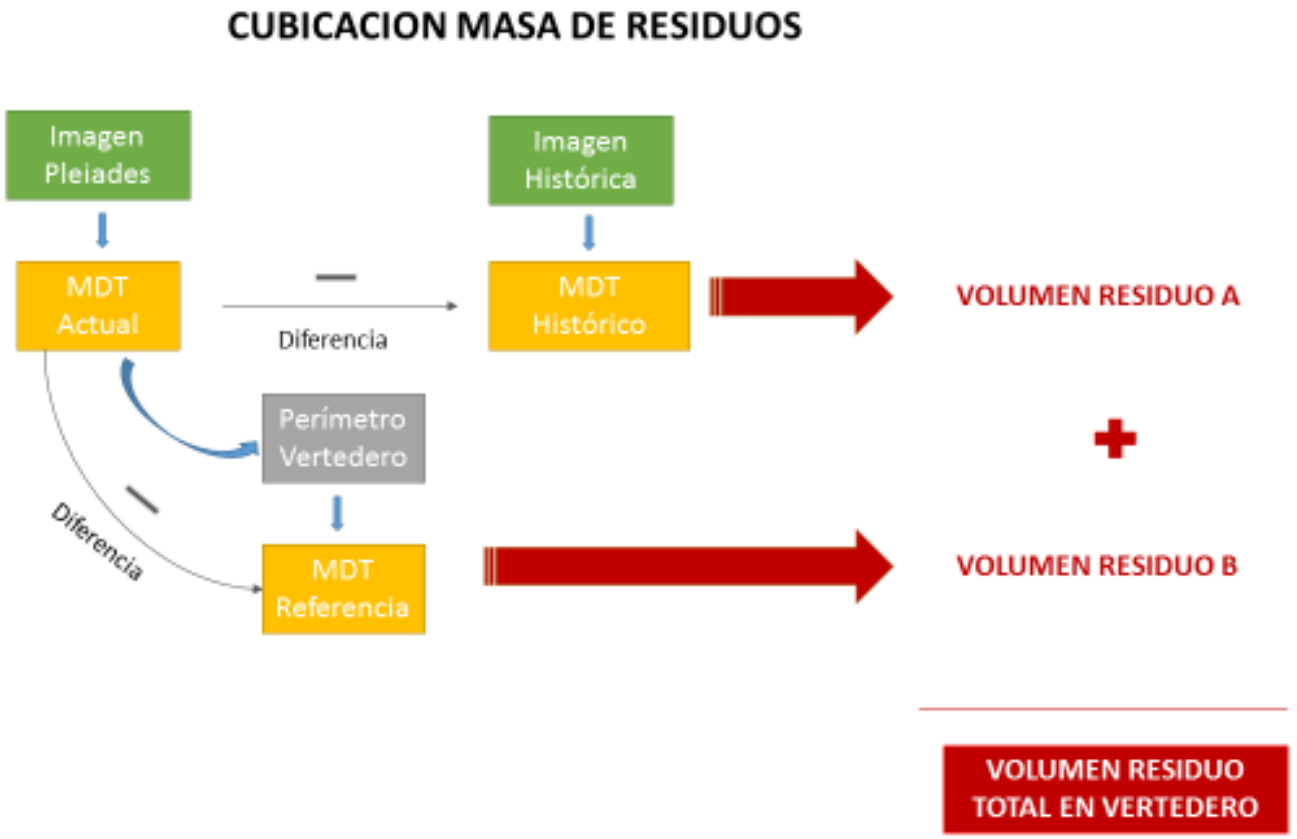
Además, en el caso de los 30 vertederos sin presencia de imagen histórica será el modelo empleado para simular la situación natural de la zona de vertido, esto es, será el modelo que define el área del vertedero previo a la implantación de un vertedero en la zona.

3.4.1.2 Cubicación de la masa de residuos

Para la definición de los volúmenes de residuo en cada uno de los vertederos se ha procedido al cálculo de dicho volumen en función de los modelos digitales del terreno de diferentes épocas. Las imágenes Pleiades han permitido generar modelos digitales de elevaciones de los vertederos en el momento actual, año 2016. Asimismo, la disponibilidad de 32 imágenes históricas provistas por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia han permitido generar modelos digitales de elevaciones entre el año 2000 - 2003 dependiendo del vertedero en cuestión.

Mediante la operación y resta de los Modelos Digitales de Elevación se definirán las zonas que son de aportación dentro del vertedero. Estas zonas serán cubicadas para definir el volumen final de residuo presente en cada uno de los 63 vertederos.

Ilustración 10. Diagrama de Cálculo del Volumen de Residuo en cada vertedero



Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Análisis termográfico

Otra de las subcontrataciones encaminada a establecer la clasificación de los vertederos, es el de la empresa **Ingeniería INSITU** destinada a la captura de imágenes termográficas en cada vertedero.

Se han ejecutado los vuelos de los drones según lo previsto en la totalidad de los emplazamientos. Para ello se han utilizado los siguientes equipos:

Tabla 9. Equipos utilizados en los vuelos de los drones

Cámara termográfica	Flir Tau 2 640
Cámara RGB	GoPro Hero3
Termohigrómetro	PCE-555

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se recogen los parámetros resultantes del estudio de termografía.

Tabla 10. Parámetros del estudio de termografía

Nombre Vertedero	Fecha de vuelo	Hora de vuelo	Área de vuelo	Tª (°C)	Humedad Relativa	Nº termografías	Nº fotografías	Zonas de Contrastes Térmico Detectadas *
Atalaya	04/04/2016	17:00	6.528 Ha	35.42 °C	38.40%	1570	4	6
Boquete	09/04/2016	8:31	11.25 Ha	28.67 ºC	47.20 %	3876	6	2
Calobre	29/03/2016	9:30	3.13 Ha	31.21 °C	50.40 %	682	3	1
Cañafístulo	01/04/2016	12:30	5.99 Ha	37.88 °C	35.90%	1298	2	0
Cañazas	21/04/2016	15:12	2.74 Ha	35.99 °C	37.40 %	933	4	1
Chepo	18/04/2016	9:30	6047 Ha	33.57 °C	51.90 %	4323	3	0
Gualaca	09/04/2016	15:31	2.97 Ha	25.30 °C	69.70 %	928	2	0
Jobo	30/03/2016	6:30	5.74 Ha	25.24 °C	76.60 %	1191	5	0
La Pintada	29/03/2016	10:15	3.47 Ha	34.74 °C	48.90 %	827	4	6
La Villa	31/03/2016	13:00	10.56 Ha	32.08 °C	57.10 %	2830	9	0
La Palma (Las Tablas)	01/04/2016	16:15	4.41 Ha	36.63 °C	41.00 %	959	3	1
Las Tablas	31/03/2016	7:40	9.46 Ha	26.62 °C	75.30%	2975	3	6
Los Pozos	02/04/2016	14:20	8.123 Ha	31.25 °C	59.50%	1163	3	1
Monjito	05/04/2016	7:15	3.47 Ha	20.10 °C	70.50 %	1159	3	0
Paritilla	01/04/2016	10:45	3.124 Ha	37.08 °C	45.30 %	999	1	1
Pedasí	01/04/2016	7:40	8.588 Ha	29.78 °C	61.60 %	2458	4	7

Nombre Vertedero	Fecha de vuelo	Hora de vuelo	Área de vuelo	Tª (°C)	Humedad Relativa	Nº termografías	Nº fotografías	Zonas de Contrastes Térmico Detectadas *
Pesé	31/03/2016	16:15	10.308 Ha	36.08 °C	37.00 %	2521	7	7
Pocrí	01/04/2016	13:50	2.10 Ha	41.28 °C	32.80%	414	2	0
Puerto Armuelles	04/04/2016	11:19	12.16 Ha	33.29 °C	54.40 %	4541	4	9
Remedios 1	06/04/2016	9:06	1.70 Ha	28.51 °C	62.30 %	590	4	0
Remedios 2	06/04/2016	9:52	1.40 Ha	35.15 °C	41.30 %	984	4	0
Remedios 3 (Santa Lucía)	06/04/2016	10:00	0.35 Ha	39.15 °C	32.50 %	283	1	0
Remedios 4 (El Porvenir)	06/04/2016	11:05	0.45 Ha	34.82 °C	42.50 %	487	1	0
Remedios 5 (El Porvenir)	06/04/2016	14:04	0.73 Ha	38.15 °C	40.50 %	591	1	0
Santa María	30/03/2016	10:15	10.87 Ha	36.98 °C	36.80 %	2587	8	4
Soná	05/04/2016	12:30	7.92 Ha	41.46 °C	27.40%	2339	4	8
Tolé	06/04/2016	06.53	4.54 Ha	23.92 °C	60.30 %	2023	2	3
Guararé	31/03/2016	10:24	6.94 Ha	34.83 °C	50.10 %	2318	5	4
Las Minas	02/04/2016	13:40	2.83 Ha	31.79 °C	58.00 %	1084	3	1
Macaracas	02/04/2016	11:43	7.23 Ha	34.74 °C	48.90 %	2738	4	4
Nata	30/03/2016	7:50	6.51 Ha	28.51 °C	59.10 %	2164	4	7
Ocú	02/04/2016	17:10	5.19 Ha	29.41 °C	64.30 %	1914	4	6
Tonosí	02/04/2016	9:02	6.92 Ha	36.25 °C	46.90 %	1617	4	6
Chame	20/04/2016	8:12	11.20 Ha	30.32 °C	63.40%	1692	8	6
Clandestino Soná	13/04/2016	17:30	5.90 Ha	32.50 °C	51.80%	1157	4	6
La Mesa	21/04/2016	15:00	3.69 Ha	38.05 °C	32.80 %	1070	3	0
Miguel de la Borda	25/04/2016	16:02	3.72 Ha	31.90 °C	63.10 %	1382	3	0
Palmas Bellas	25/04/2016	10:30	1.38 Ha	32.25 °C	67.50 %	337	1	0
Santa Isabel	25/04/2016	14:20	5.94 Ha	39.45 °C	41.20%	1598	3	1
Taboga	27/04/2016	11:00	1.72 Ha	24.10 °C	71.50 %	503	3	0
David	13/04/2016	15:08 – 16:03 – 17:23	32.50 Ha	Varios vuelos (29.50 - 30.92 - 35.26ºC)	Varios vuelos (64.80 – 62.90 – 42.10%)	11827	7	1

Nombre Vertedero	Fecha de vuelo	Hora de vuelo	Área de vuelo	Tª (°C)	Humedad Relativa	Nº termografías	Nº fotografías	Zonas de Contrastes Térmico Detectadas *
Rio de Jesús	28/04/2016	9:15	4.75 Ha	33.56 °C	42.40%	1,772	4	4
San Félix	12/04/2016	09.45	10.47 Ha	31.89 °C	55.60 %	6,676	4	0

Fuente: Elaboración propia

Las imágenes termográficas identifican las zonas de mayor temperatura en los vertederos, que corresponden normalmente a áreas en las que se están produciendo procesos de combustión o que manifiestan una intensa actividad bacteriológica metanogénica.

El estudio de las termografías ha permitido determinar áreas en las que se están produciendo alguno de estos dos fenómenos mencionados, combustión o biometanización (producción de metano). La diferencia principal de estos dos fenómenos radica en el consumo de oxígeno; mientras que la combustión requiere de oxígeno para su mantenimiento, la biometanización tiene su aparición con la ausencia de oxígeno. Es por ello que, una vez detectadas con las termografías las zonas de los vertederos con temperaturas elevadas, se requiere de una inspección visual para detectar si esta elevación de la temperatura es generada por fenómenos de combustión o, por el contrario, se encuentra en procesos avanzados de degradación y formación de metano.

En el anejo VII (Estudio termográfico de vertederos) pueden consultarse más detalles sobre el proceso de formación de biogás, así como del análisis realizado (combinando los datos básicos de las termografías con otra información complementaria: temperatura ambiente, volumen de residuos, superficie termografiada, superficie del vertedero para distintos rangos de temperatura). También se incluyen las fichas de cada vertedero, con su mapa de temperaturas, el filtrado para diferentes rangos de temperatura relevantes, las imágenes RGB visibles y la interpretación de las zonas con mayor contraste térmico (quemas, presencia de maquinaria, etc. interpretables a partir de la imagen visible).

Las termografías por sí solas no permiten definir a un relleno sanitario como aprovechable energéticamente pero sí permite seleccionar aquéllos en donde se están produciendo las condiciones óptimas para reacción metanogénica para su posterior evaluación sobre la viabilidad técnica del aprovechamiento energético en base a la calidad de biogás, flujo, volumen de residuo y altura del relleno. Es habitual que en los proyectos de desgasificación de los rellenos sanitarios la desgasificación se realice por fases priorizando áreas de extracción. En este sentido y una vez seleccionado el relleno sanitario, las termografía sí permite identificar áreas asociadas a las fases de desgasificación y con ello optimizar los rendimiento de las inversiones a realizar por fases de desgasificación.

Las termografías permiten generar los siguientes criterios para la toma de decisiones frente a la desgasificación de los rellenos sanitarios evaluados:

- Prioriza rellenos sanitarios frente al aprovechamiento energético.
- Localizar los lugares para la realización de los ensayo de contraste de calidad y generación de biogás.
- Zonificar áreas para la planificación por fases del “campo de biogás” del relleno sanitario

Como resultados principales, se han identificado:

- **Vertederos que requieren un sistema pasivo de desgasificación**. Son aquellos que, por su volumen, no son susceptibles de implantación de instalaciones de aprovechamiento energético (motores), pero las termografías nos indican las zonas en las que se deben colocar los pozos de ventilación pasiva[1], siendo una herramienta de gran utilidad para la distribución de pozos en cuanto a ubicación y cantidad de los mismos.

Nombre del Vertedero	Sup (Ha)	Perímetro (m)	Volumen residuo (m^3)
V. DE CHITRÉ	111.152	1,361.8	107,995.1
V. DE LAS TABLAS (Sto Domingo)	34.272	935.56	44,432.0
V. LA VILLA	46.600	1,323.92	91,669.7
V. DE PESÉ	33.464	807.64	47,124.2
V. DE PENONOME	83.454	2,629.44	74,885.4
V. DE ISLA COLON	45.348	888,4	148,033.9
V. DE SANTIAGO	107.672	1,947.2	278,031.8
V. DE PUERTO ARMUELLES	69.388	1,792.84	47,609.3
V. DE BOQUETE	54.892	1,338.69	50,469.1
V. DE AGUADULCE	49.168	1,334.28	67,285.8
V. DE CHEPO	28.220	818.33	92,389.2
V. DE LA PALMA	0.9488	589.81	93,085.6

- **Vertederos con posible aprovechamiento de biogás**. En los cuatro vertederos de mayor tamaño se ha identificado potencial para el aprovechamiento energético, mediante un sistema de captación activa, conducción e instalación de transformación de del biogás:

Nombre del Vertedero	Sup. (Ha)	Perímetro (m)	Volumen residuo (m^3)
R.S. CERRO PATACÓN	2.012.980	6,074.7	12,280,568.7
V. DE COLÓN - MONTE ESPERANZA	88.212	1,111.1	507,146.1
V. DE CHORRERA	164.152	2,208.8	806,256.6
V. DE DAVID	194.632	2,512.7	801,383.5

[1] Sistema pasivo de desgasificación hace mención a que no existe un soplador que active la succión de biogás sino que este son conducidos por depresión natural a través de los pozos habilitados.

Las termografías realizadas en estos vertederos ayudan, además, a identificar las zonas donde se concentran las mayores temperaturas y, por tanto, donde podrían ubicarse los pozos de biogás para los ensayos de calidad, generación y captabilidad del biogás.
Mediante los ensayos correspondientes de calidad, flujo de biogás que en cada una de las zonas detectadas por la termografía se tomarán las decisiones correspondientes al diseño del sistema de aprovechamiento energético. Si bien, en estos cuatro vertederos y en caso de que los ensayos pormenorizados no fueran óptimos frente a la implantación de motores de aprovechamiento o calderas, sí deben ser desgasificados para su combustión controlada en antorcha.

3.4.3 Analíticas de aguas de cauces y lixiviados

Para terminar, la empresa CADICSA ha elaborado el análisis de las muestras tomadas tanto en cauces como en los lixiviados después de las prospecciones ejecutadas. Dichas prospecciones han consistido en:

- **Calicatas**: Realización de calicatas mecánicas ejecutadas con retroexcavadora, llegando a una profundidad mínima de 2.5 m, o bien 30-40 cm por debajo de la cota a la que se detecte la presencia del lixiviado. Una vez excavada la calicata, ésta se mantiene abierta durante al menos dos horas, para favorecer la acumulación del lixiviado. Posteriormente se procede con la toma de las muestra en el fondo de la excavación. El proceso concluye con el cierre de la calicata.

- **Piezómetros**: Perforación de sondeos mecánicos a rotopercusión y equipamiento piezométrico en Cerro Patacón. El proceso se realiza empleando la menor adición de agua posible. En principio, la longitud prevista en cada perforación es tal que permita alcanzar el lixiviado, sin llegar al nivel freático. En caso de no alcanzarse éste, se continúa hasta el nivel freático; a efectos logísticos para la toma de muestras, se considera siempre un mínimo de 3 m adicionales por debajo del mismo. Si fuera necesario durante la perforación, se utiliza entubación metálica provisional de sostenimiento, que no formará parte del equipamiento piezométrico definitivo.

Una vez obtenidas las muestras se han analizado 30 parámetros de diferente índole que otorgan una imagen general de la situación de la calidad físico-química de las aguas y lixiviados de cada vertedero. En el Anejo VI se pueden consultar los datos específicos de la toma de muestras con fotografías ilustrativas, así como los resultados de cada parámetro.

Para determinar el estado de contaminación de las muestras y los parámetros más significativos se han buscado normas tanto panameñas como de otros ámbitos que indiquen límites máximos permitidos. Para el análisis de las aguas de cauces, se han escogido normas relativas a criterios de calidad de agua potable y consumo humano. Para los lixiviados, las normas son referentes a descargas de efluentes y criterios de lixiviación en el vertido de residuos. En la tabla siguiente, se muestran los límites concretos para cada parámetro, marcado en negrita los más restrictivos y que por tanto han servido para establecer el nivel de contaminación presente en las aguas. A continuación se pueden consultar con más detalle:

Normativa con los límites máximos permitidos para el análisis de aguas de cauces:

- 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.

Tabla 11. Límites máximos permitidos para el consumo de agua potable conforma a diferentes normativas

Parámetro	Unidades	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas."	Decreto Ejecutivo 75. Norma primaria de Calidad Ambiental para Aguas Continentales. Con contacto directo	Guidelines for Drinking Water Quality. OMS	RD 140/2003 España criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
Alcalinidad	mg/L	**120**				
Carbono Orgánico Total	mg/L					
Cloruros	mg/L	**250**	400			250
Conductividad Eléctrica	µS/cm					**2500**
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L		**100**			
Demanda Química de Oxígeno	mg/L			**3**		
Dureza como $CaCO_3$	mg/L	**100**				
Fósforo	mg/L		**5**			
Nitratos	mg/L	10	**6**		50	50
Nitritos	mg/L	1			3	**0.50**
Nitrógeno Amoniacal	mg/L		**3**			
Nitrógeno Orgánico	mg/L		**10**			
Potencial de Hidrógeno	---	**6.5 - 8.5**	5.5 - 9.0	6.5 - 8.5		6.5 - 9.5
Sólidos Suspendidos	mg/L		**35**	50		
Sulfatos	mg/L	**250**	1000			
Cadmio	mg/L	**0.003**	0.01	0.03	0.003	0.005
Calcio	mg/L		**1**			
Cobre	mg/L	**1**	1			2

Parámetro	Unidades	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas."	Decreto Ejecutivo 75. Norma primaria de Calidad Ambiental para Aguas Continentales. Con contacto directo	Guidelines for Drinking Water Quality. OMS	RD 140/2003 España criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
Cromo	mg/L	**0.05**	5	0.05		0.05
Hierro	mg/L	0.30	5			**0.20**
Níquel	mg/L	**0.02**	0.20		0.07	0.02
Plomo	mg/L	**0.01**	0.05	0.05	0.01	0.01
Sodio	mg/L	**200**				
Cinc	mg/L	5	**3**			

Fuente: Elaboración propia

Normativa con los límites máximos permitidos para el análisis de lixiviados:

- Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 35-2000. AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS DIRECTAMENTE A CUERPOS Y MASAS DE AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.

- Orden AAA/661/2013 de España, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Revisión y actualización de la norma ecuatoriana de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua. De este documento se han establecido 3 criterios de los que se obtienen valores límites. Estos son: vertido en alcantarillado, en cuerpos de agua dulce y en cuerpos de agua marina.

Tabla 12. Límites máximos permitidos para el vertido de efluentes en cuerpos de agua

Parámetro	Unidades	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiAFes y subterráneas."	Real Decreto 1481/2001	Descarga de vertido a alcantarillado. Normativa ecuatoriana descarga de efluentes.	Descarga de vertido a aguas dulces. Normativa ecuatoriana descarga de efluentes.	Descarga de vertido a aguas marinas. Normativa ecuatoriana de descarga de efluentes.
Alcalinidad	mg/L					
Carbono Orgánico Total	mg/L		**250**			
Cloruros	mg/L	**400**	8500		1000	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	100		250	**50**	200
Demanda Química de Oxigeno	mg/L			500	**100**	400
Fósforo	mg/L	**5**		15	10	
Nitratos	mg/L	**6**				
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	**3**			30	
Nitrógeno Orgánico	mg/L	**10**				
Potencial de Hidrógeno	---	5.5 - 9.0		**6.0-9.0**	5.0-9.0	6.0-9.0
Sólidos Suspendidos	mg/L	**35**		220	80	250
Sulfatos	mg/L	1000	7000	**400**	1000	
Cadmio	mg/L	**0.010**	0.3	0.02	0.02	
Calcio	mg/L	**1**				
Cobre	mg/L	**1**	30	1	1	1
Cromo	mg/L	5	**2.50**			
Hierro	mg/L	**5**		25	10	

Parámetro	Unidades	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiAFes y subterráneas."	Real Decreto 1481/2001	Descarga de vertido a alcantarillado. Normativa ecuatoriana descarga de efluentes.	Descarga de vertido a aguas dulces. Normativa ecuatoriana descarga de efluentes.	Descarga de vertido a aguas marinas. Normativa ecuatoriana de descarga de efluentes.
Níquel	mg/L	**0.20**	3	2	2	
Plomo	mg/L	**0.05**	3	0.5	0.2	
Sodio	mg/L					
Cinc	mg/L	**3**	15	10	5	10

Fuente: Elaboración propia

En los apartados correspondientes se recogen los límites máximos permitidos y los parámetros físico-químicos en los que se ha profundizado para conocer el estado de las aguas y las condiciones de los lixiviados de los vertederos estudiados.

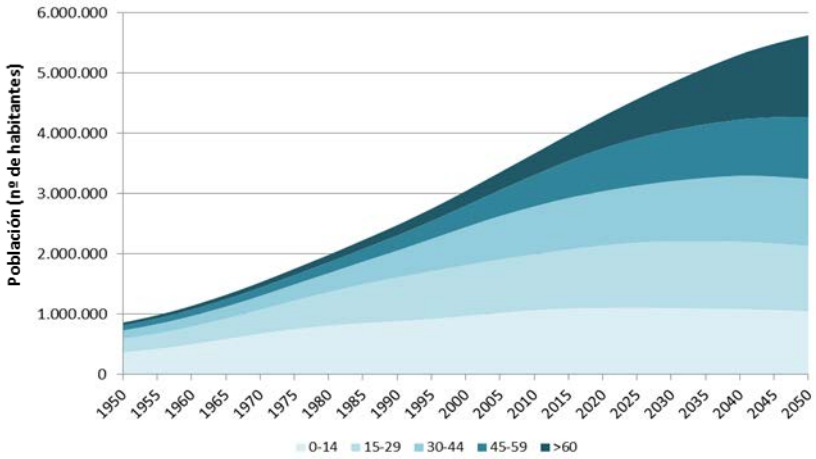
4 ESTUDIO SOCIOECONÓMICO Y SOCIALIZACIÓN

Con objeto de mostrar los condicionantes socioeconómicos más relevantes, a continuación, se hace un breve resumen de los parámetros estudiados recogidos en el Anejo I.

4.1 POBLACIÓN RESIDENTE

- La República de Panamá cuenta en 2016 con 4.037.043 habitantes, de acuerdo con las estimaciones del Instituto Nacional de Estadista y Censo (INEC) a partir de los datos del último Censo realizado en 2010, lo que supone una densidad de 54 hab/km^2, muy por debajo de la media de los países de Centroamérica, superior a 80 hab/km^2.
- En las últimas décadas Panamá ha experimentado un proceso de crecimiento exponencial, pasando de los 859.658 habitantes en 1950 a una población estimada en 2050 de 5.625.442 habitantes, lo que supone un crecimiento superior al 550%, que equivale a una media del 2% anual, y que se ha visto reducido en los últimos años, en el entorno del 1,5%, valor que no es elevado en comparación con el existente en países vecinos de la zona. Este crecimiento poblacional está especialmente concentrado en los núcleos urbanos que crecen a un ritmo muy superior a los asentamientos rurales.
- En cuanto a la distribución de la población por grupos de edad, en 2016 el 27% de la población tiene menos de 15 años, el 62% entre 15 y 60, y sólo el 11% más de 60 años, situándose la esperanza de vida en torno a los 72 años, con una media de edad de la población de 29 años, previéndose que para 2026 ronde los 32 años, y en 2050 los 39 años, al doble de la de 1950 -19 años-, por lo que existe un envejecimiento progresivo de la población.

Figura 1. Estimaciones nacionales de población por rango de edad. 1950-2050

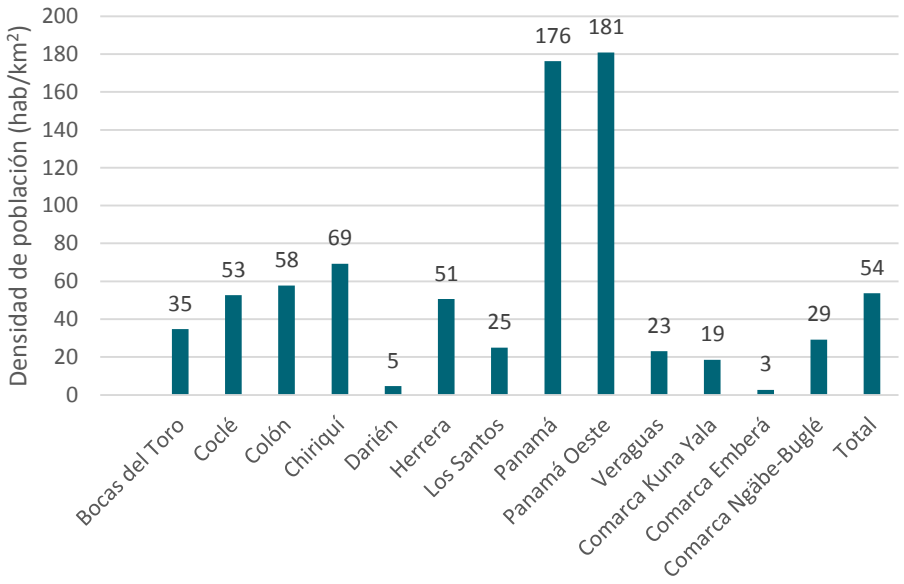


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

- La distribución de la población es poco homogénea, concentrándose fundamentalmente en el entorno del canal, donde se llegan a superar los 150 hab/km², y en determinados núcleos urbanos, y muy especialmente en la capital, con una población en 2016 superior a 1,12 millones de habitantes, solo en el distrito de Panamá, y a 2,11 millones de habitantes en la provincia, estando el resto del país poco habitado.

- A nivel provincial las provincias de Panamá (Este) y Panamá Oeste, pese a solo contar con un 16% de la superficie total de la República de Panamá aglomeran más del 50% de la población del país. Son además estas dos provincias, junto a Bocas del Toro y la Comarca Indígena Ngöbe-Buglé las que han experimentado un mayor crecimiento poblacional en los últimos años.

Figura 2. Densidad de población por provincias en 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

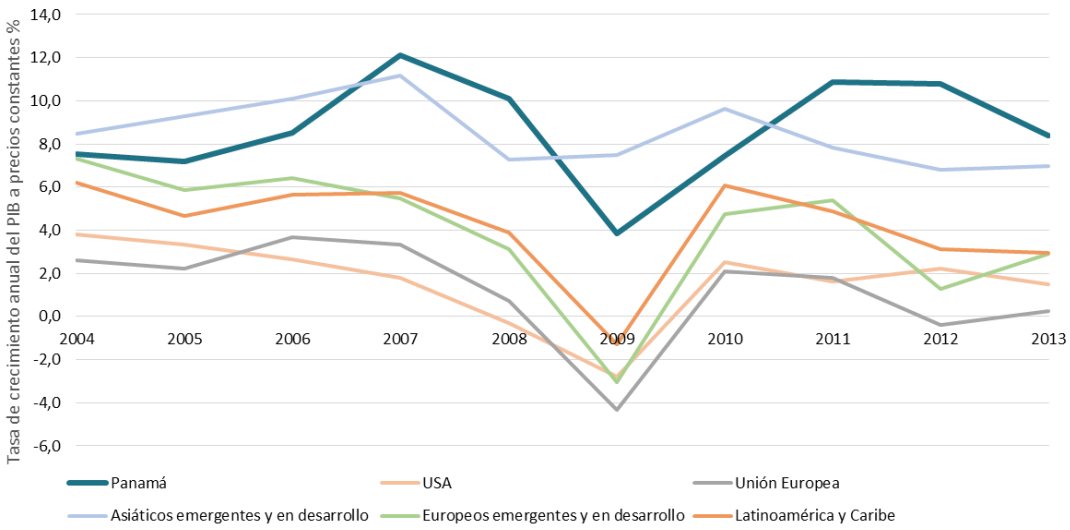
- Por último, reseñar que la población urbana se concentra mayoritariamente en las provincias de Panamá (Este) y Panamá Oeste, que acumulan un 70% del total de la población residente en núcleos urbanos en el país, y que son además las provincias con mayores porcentajes de población urbana de todas las provincias con un 94% y 80% respectivamente.

4.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA:

- La República de Panamá ha consolidado su posición como la economía más competitiva de América Central, y la segunda de Latinoamérica, por detrás de Chile, experimentando en la última década uno de los mayores crecimientos a nivel mundial, con una tasa de crecimiento interanual del Producto Interno Bruto (PIB) en precios constantes del 8,8% entre 2004 y 2013[2], muy superior al experimentado en el resto de países latinoamericanos, y similar al alcanzado por los países asiáticos emergentes, presentando además una escasa volatilidad en una comparativa internacional.

[2] Informe de Competitividad Global 2014-15 (2014-15 Global Competitiveness Report - World Economic Forum).

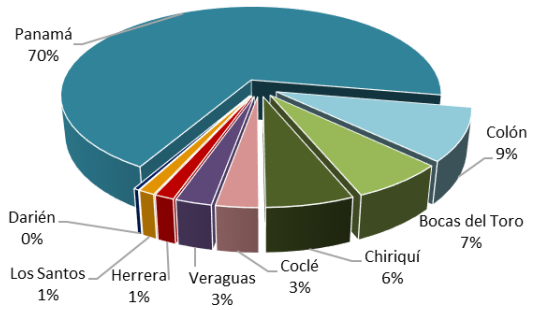
Figura 3. Evolución comparada de las tasas de crecimiento anual del PIB a precios constantes



Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos World Economic Oulook (WEO), Fondo Monetario Internacional (FMI)

- En 2015 el Producto Interno Bruto (PIB) panameño alcanzó los 35.732 millones de balboas en 2015, lo que supone un crecimiento del 5,8% respecto a 2014, siendo éste el menor crecimiento económico de los últimos cinco años, que se ha visto acompañado por una mejora relativa en la distribución, que se advierte al analizar las fuentes de ingresos de los sectores menos favorecidos.
- En lo que respecta a la distribución del PIB por provincias, según los últimos datos oficiales correspondientes al año 2013, resaltar que la provincia de Panamá, que a parir de 2014 componen las provincias de Panamá y Panamá Oeste, contribuye el 70% al PIB, seguida con valores ya por debajo del 10% por las provincias de Colón (9%), Bocas del Toro (7%), Chiriquí (6%), Coclé y Veraguas con un 3%, Herrera y Los Santos con un 1%, y finalmente Darién con un 0,4%.

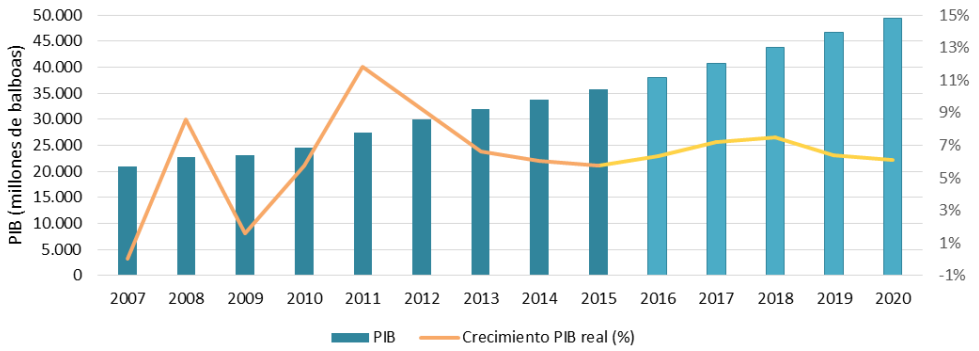
Figura 4. Distribución del PIB por provincias. Año 2013



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

- Las previsiones de evolución del Producto Interno Bruto (PIB) de la República, contenidas en el Marco Fiscal a Mediano Plazo, publicado por el Ministerio de Economía y Finanzas, presentan una tasa de crecimiento del PIB real por encima del 6% para el periodo 2016-2020.

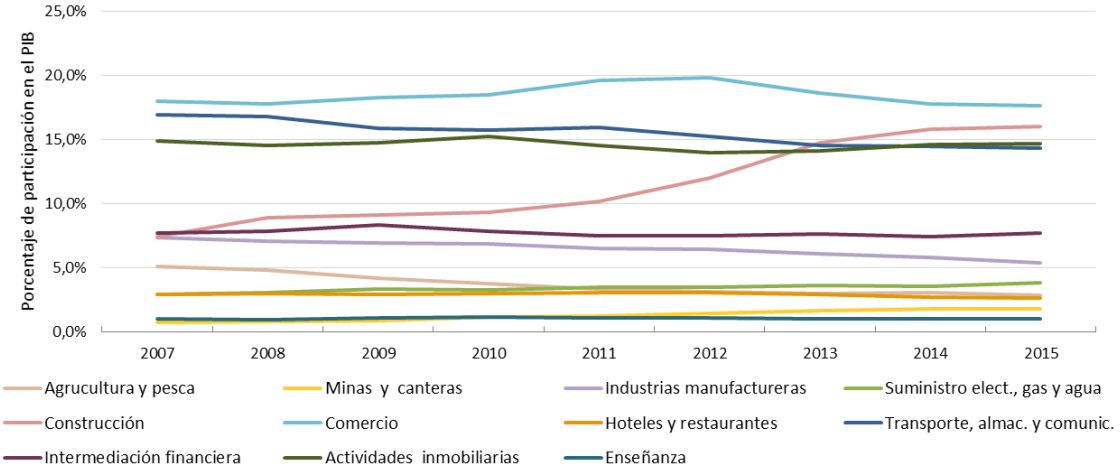
Figura 5. Previsiones de evolución del Producto Interno Bruto de la República



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) y del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)

- En lo que respecta a los sectores de actividad más relevantes, son los servicios y, en particular, el Comercio y los Transportes los sectores con un mayor peso sobre el PIB nacional, representando un promedio en torno al 19% y al 15% respectivamente en el periodo 2010-2015, seguidos del transporte -el Canal de Panamá- y las actividades inmobiliarias con un 15%, y más recientemente la construcción, con valores en el periodo 2013 -2015 por encima del 15%.

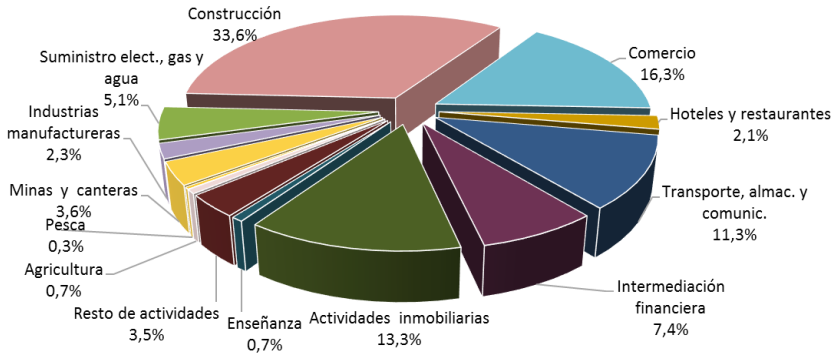
Figura 6. Evolución del porcentaje de participación en el PIB de los distintos sectores productivos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

- Los principales sectores que han contribuido al crecimiento económico del país durante la última década son la construcción (33,6%), el comercio (16,3%), las actividades inmobiliarias (13,3%), el transporte (11,3%) y la intermediación financiera (7,4%).

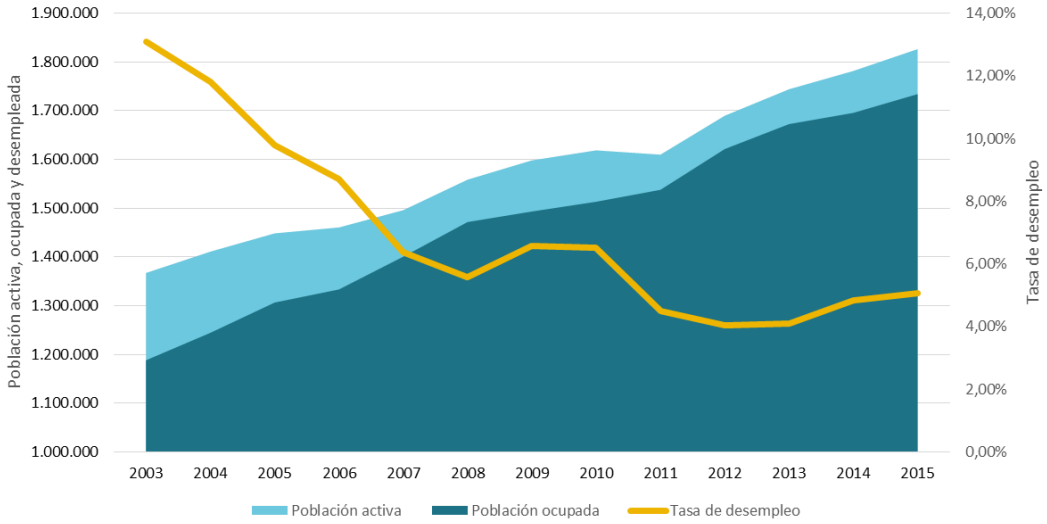
Figura 7. Contribución al crecimiento del PIB de los diferentes sectores productivos (2010-2015)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

- En lo que respecta al empleo, en la última década se ha producido también un importante crecimiento. En 2015 la población empleada en Panamá era un 46% mayor que en 2003, mostrando la tasa de paro una evolución positiva durante todos los años de este periodo.

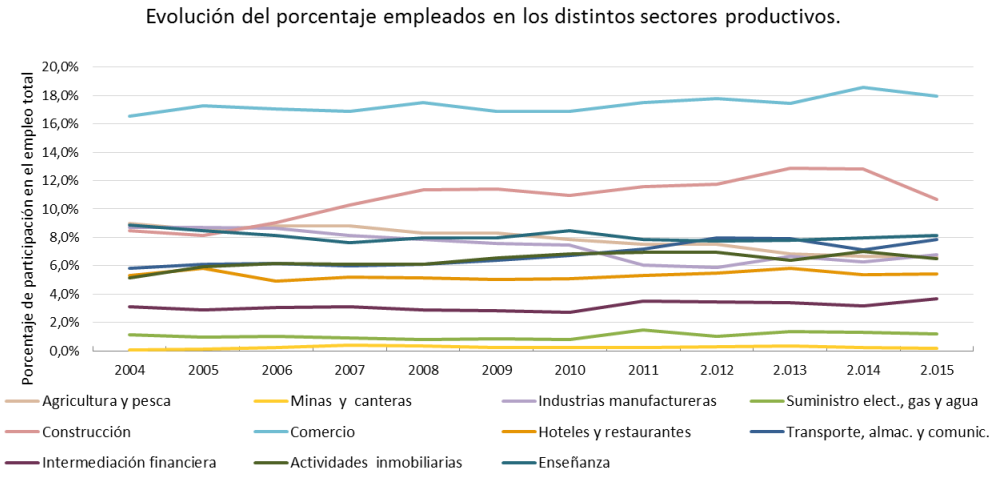
Figura 8. Evolución del mercado de trabajo: población activa, ocupada y desempleada



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

- Los servicios y en particular el comercio y el transporte son los sectores con un mayor peso sobre el PIB, representando un promedio en torno al 19%-15% en el periodo 2010-2015, siendo la construcción uno de los conductores del crecimiento en los últimos años, debido al importante volumen de inversiones públicas y privadas, con un crecimiento durante el periodo 2010-2015 del 20%.

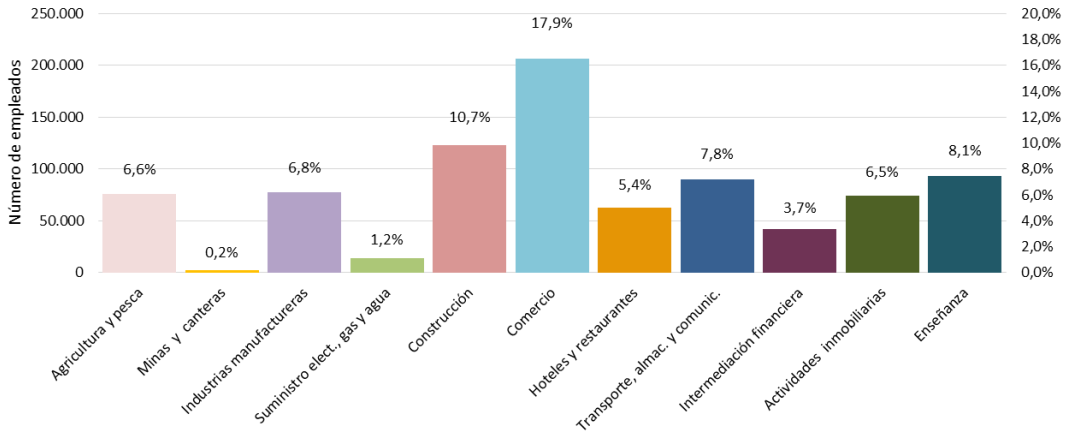
Figura 9. Evolución del porcentaje de empleados en los distintos sectores productivos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

- En 2015 el Comercio es el sector que ocupa a un mayor porcentaje de la población (17,9%), según las estadísticas nacionales de empleo por cuenta ajena, siendo el sector de la construcción el segundo en cifras de empleados (10,7%), seguido de la enseñanza (89,1%) y el transporte (7,8%).

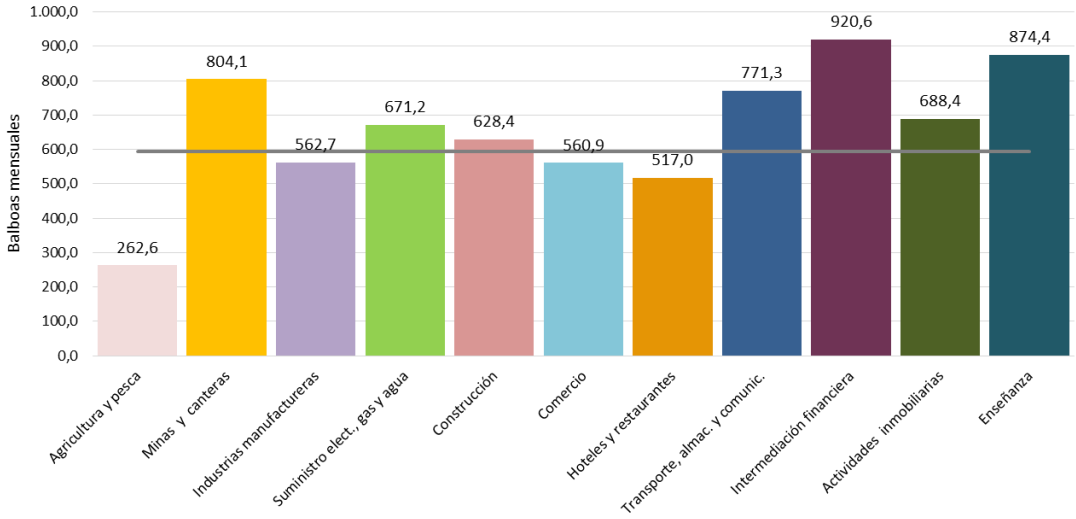
Figura 10. Empleados en los distintos sectores productivos. Año 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

- Los salarios han crecido en la República a una tasa interanual promedio del 4,8%, mientras la senda de evolución del índice de precios al consumidor presenta una inflación interanual promedio en el periodo 2009-2015 del 3,6%, lo que ha permitido elevar ligeramente el poder de compra de los salarios.

Figura 11. Valores medios del salario mensual en los distintos sectores productivos. República de Panamá. Año 2015



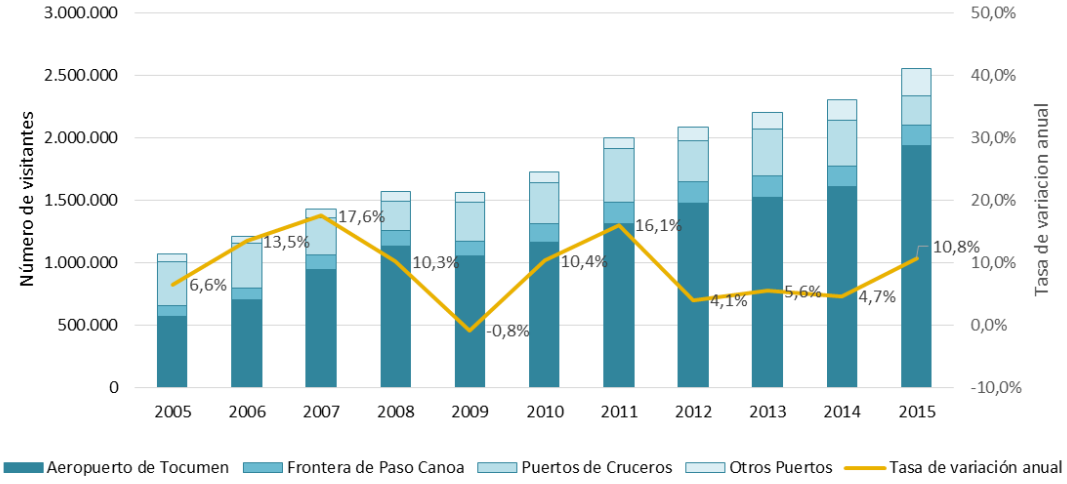
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

4.3 POBLACIÓN ITINERANTE: TURISMO

El turismo, con más de 2,5 millones de visitantes anuales en 2015, constituye esencialmente un volumen añadido de población itinerante.

El gran potencial del sector turístico en la República de Panamá queda reflejado en el crecimiento experimentado en la última década, con un valor medio superior al 9%, superior al 7% previsto para el periodo 2007-2020 en el Plan Maestro de Turismo sostenible de Panamá (PMTS), pasando del millón de visitantes del año 2005 a los 2,5 millones en 2015, objetivo para 2020 del PMTS; únicamente en 2009 se presentó una reducción del número de visitantes respecto a 2008, por tanto, la industria turística panameña, que abraca actividades como el transporte, alojamiento, restauración, ocios y servicios, está creciendo por encima del crecimiento del PIB, convirtiéndose en uno de los sectores económicos más dinámicos del país, que supuso en 2015 un 11,5% del PIB.

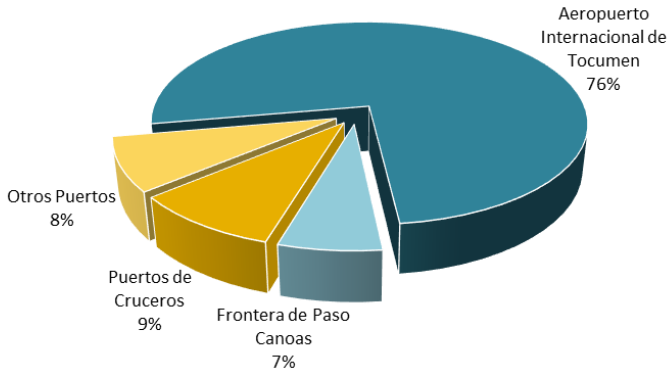
Figura 12. Evolución anual del número de turistas y distribución por punto de entrada. 2005-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP)

El Aeropuerto Internacional de Tucumén es el mayor punto de entrada de visitantes al país, representando en 2015 el 76,1% del total de entradas, seguido de los puertos de cruceros, con 9%, otros puertos con un 8% y la frontera de Paso Canoas (7%).

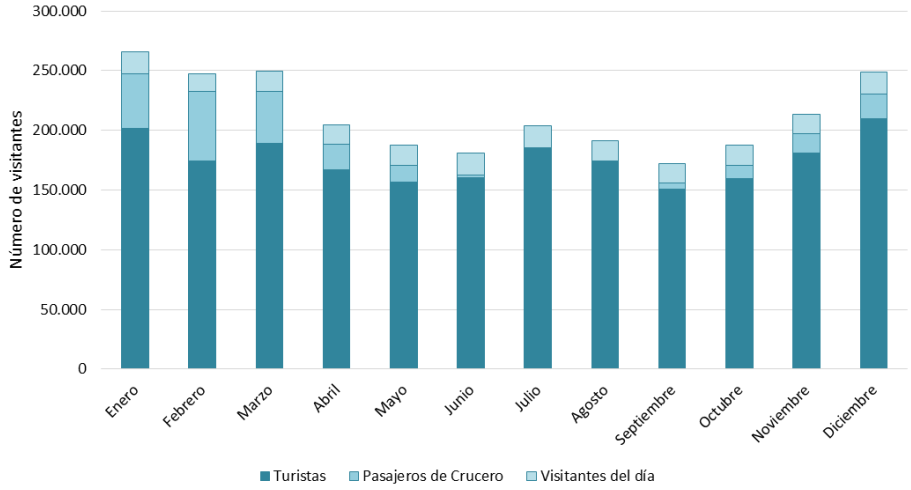
Figura 13. Distribución porcentual de los puntos de entrada de turistas en el país. Año 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP)

No existen grandes variaciones estacionales en el número de visitantes, siendo, en 2015, el mes de enero con 266.000 el de mayor afluencia, y junio el de menor con 180.000, el tiempo medio de estancia en la República de 8,5 días, con un gasto medio de 1.645 balboas- 194 balboas/días-, lo que ha supuesto unos ingresos de 4.199,7 millones de balboas en 2015.

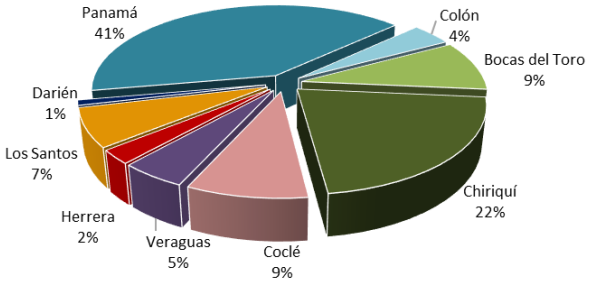
Figura 14. Distribución mensual del número de turistas por tipologías. Año 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP*)*

En cuanto a la oferta de alojamiento, existe una gran variedad de establecimientos, siendo la provincia de Panamá es la que cuenta con un mayor número de establecimientos, 305 (41%), siendo en su mayoría hoteles, seguida de la provincia de Chiriquí, con 161 (22%), Bocas del Toro con 69 (9%), Coclé con 66 (9%), Los Santos con 53 (7%), el resto de provincias no superan el medio centenar de establecimientos.

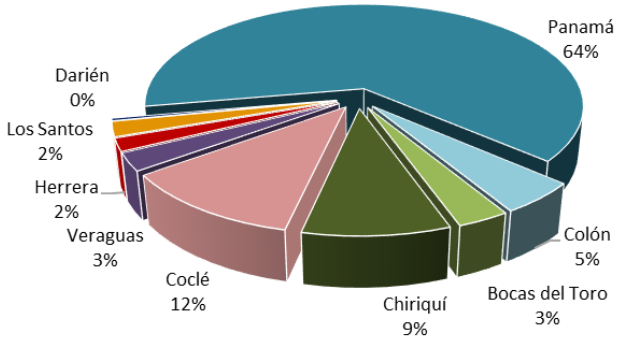
Figura 15. Distribución por provincias de los establecimientos de hospedaje en la República. Año 2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP)

En lo que respecta al número de camas, el 64% de la oferta se concentra en la provincia de Panamá, con 18.436, el 12% en la provincia de Coclé, con 3.307, y el resto de provincias no superan el 9%.

Figura 16. Distribución por provincias de las habitaciones en establecimientos de hospedaje en la República. Año 2015



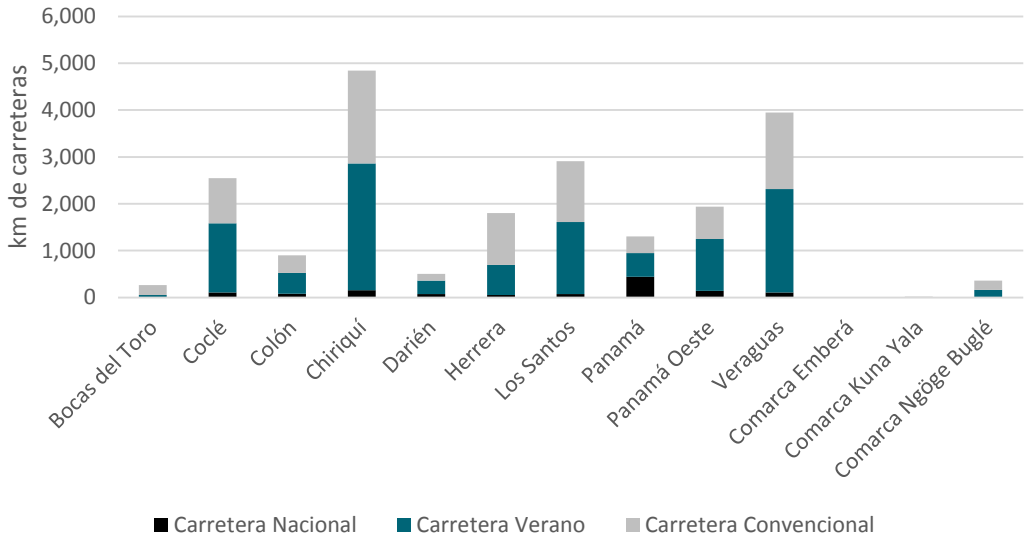
Fuente: Elaboración propia a partir de datos la Autoridad de Turismo de Panamá (ATP)

4.4 RED VIARIA

La República de Panamá cuenta con una red de carreteras de 21.339 km en 2016, estas carreteras incluyen las denominadas carreteras de verano, carreteras nacionales y carreteras convencionales.

La carretera Panamericana, también llamada ruta Panamericana o, simplemente, Panamericana, que une casi todos los países del continente americano, cruza prácticamente la República desde el Paso de Canoas, en la frontera con Costa Rica, hasta Yaviza, en la provincia de Darién, donde termina a unos 130 km de la frontera con Colombia.

Figura 17. Figura Distribución provincial de los distintos tipos de carreteras



La provincia de Chiriquí es la que cuenta con más kilómetros de carreteras, 4.843 km, un 22,7% del total de la República, seguida de la Los Santos, con 3.947 (18,5%), el resto de provincias no superan los 3.000 km, siendo las comarcas indígenas y las provincias de Bocas del Toro y Darien las que menos red viaria de carreteras poseen.

4.5 SOCIALIZACIÓN

Con objeto de fortalecer el proceso de análisis, diagnóstico y planificación en la elaboración del Plan Nacional de Gestión de Residuos (PNGIR), contribuyendo también a la visibilidad del modelo y haciendo partícipe a la población, para asumir el modelo propuesto como algo propio, aspecto imprescindible para la correcta gestión de los residuos, se ha llevado a cabo un programa de socialización, que se ha estructurado en los siguientes ejes de acción:

1. **Socialización**: consistente en la en la organización y realización de 36 talleres (lo que ha supuesto la invitación a 2,601 organismos de los cuales asistieron 1,058) y 29 reuniones (en las que se ha convocado a 552 organismos, han asistido 262 organismos y 284 personas). Tanto en los talleres como en las reuniones se abrió un espacio de intercambio de información con diversos organismos, empresas y organizaciones considerados clave a la hora de integrar la visión y las necesidades de la población así como a la hora de transmitir los resultados obtenidos.
2. **Divulgación de los contenidos**: a lo largo de todo el proyecto se ha consultado varias veces al mes la página web del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos para comprobar si existían comentarios de la población para darles respuesta
3. **Apoyo al diagnóstico y previsiones del PNGIR:** mediante la realización de un estudio de la opinión pública entre la población para la obtención de información relevante que ha completado el estudio de línea base y el diagnóstico del PNGIR.

La primera fase de estudio de opinión ha consistido en la realización de numerosas encuestas telefónicas[3] de carácter general, los resultados más relevantes de esta encuesta de opinión pública nacional ha sido los siguientes:

- Los encuestados consideran que la gestión de los residuos es el segundo problema del país, con un 21% del total, tan solo por detrás, con un 23%, de la delincuencia o inseguridad. A una amplia distancia se sitúan el resto de los problemas: la salud (6%), la educación (6%), el abastecimiento de agua (5%), el transporte (5%), etc.
- El 43% de los encuestados considera que la falta de reciclaje de los residuos es el principal problema de su distrito, seguido del 33% que considera que es la gestión de los residuos. A una gran distancia se sitúan los problemas de abastecimiento (9%), las inundaciones (3%), el deterioro de las infraestructuras (1%), etc.
- El 46% de la población encuestada desconoce en qué consiste la recogida selectiva de los residuos, siendo en su mayor parte la población más joven, y con menos estudios.
- El 95% de la población encuestada conoce cuales son los materiales reciclables. El 5% restante son, en su mayoría, ciudadanos jóvenes y con escasa formación.
- El 8% de la población encuestada no clasifica o separa los residuos reciclables que genera en su hogar, siendo los hombres más jóvenes los que en mayor medida no realizan esta labor.

[3] 2.092 entrevistas realizadas entre el 15 de octubre y el 15 de diciembre de 2016 a panameños mayores de 18 años a través del teléfono celular en todo el territorio nacional.

- El 40% de los encuestados identifica la falta de contendores como principal problema para la clasificación de los residuos, seguido con un 21% de la falta de espacio para las bolsas, un 14% el desconocimiento de cómo realizar la separación, el 11% lo considera una pérdida de tiempo, y el 7% desconoce las ventajas de la separación de residuos.
- El 95% de la población encuestada declara que existe un servicio de recolección de basura en el distrito donde vive.
- El 27% de la población encuestada declara que se realiza recogida de los residuos en su distrito más de dos veces por semana, el 29% dos veces a la semana, y el 27% una vez a la semana
- El 86% de los encuestados no percibe que los vecinos y comerciantes realicen una separación de los residuos.
- El 31% de los encuestados considera que las calles de su distrito se encuentran limpias, el 26% que están sucias, el 24% en un estado regular, el 14% muy sucias, y el 4% muy limpias.
- El cuanto al servicio de recogida de basura el 46% de los encuestados se siente satisfecho, el 42% no se encuentra satisfecho y el 10% considera que es regular.
- En lo que respecta al servicio de limpieza de las calles el 50% de los encuestados se siente insatisfechos, el 39% satisfechos y el 10% regular.
- El 37% de los encuestados desconoce a donde van a parar sus residuos, siendo en su mayoría mujeres jóvenes de escasa formación.
- Finalmente, en lo que respecta al pago del servicio de recogida de residuos, el 33% de los encuestados desconoce que tasa mensual debe pagar. El 64% de los encuestados declara que la tasa es menor de 10 balboas, el 19% de 10 a 20 balboas, el 5% superior a 20 balboas, considerando en su mayoría, el 62%, que lo pagado es adecuado respecto al servicio recibido, mientras que el 25% lo considera alto.

En la segunda fase de las encuestas[4] se ha profundizado en algunos de los aspectos investigados en la fase anterior; a saber:

- La percepción sobre los temas ambientales y el comportamiento “verde” de la población.
- La actitud doméstica hacia el residuo y el patrón de comportamiento en relación al residuo y al reciclaje.
- La disposición de la población ante las distintas opciones de gestión de residuos.
- La motivación para reciclar y separar.
- La opinión sobre la sensibilización e información de la población en materia de residuos.
- La responsabilidad sobre la gestión de residuos.
- El pago en el modelo de gestión de residuos.

Las conclusiones de esta segunda fase de encuestas son las siguientes:

[4] 2.002 entrevistas realizadas entre el 25 de mayo y el 21 de junio de 2017 a panameños mayores de 18 años a través del teléfono celular en todo el territorio nacional.

- El 84% de la población estaría de acuerdo en comprar productos contenidos en envases de mayor tamaño, incluso el 83% estaría dispuesto a adquirir sus productos de consumo sin envase desechable.
- El 86% de los encuestados declara estar predispuesto a no comprar productos desechables de usar y tirar.
- El 92% de la población estaría dispuesta a utilizar bolsas reutilizables de tela o plástico resistente para la compra, como medida paliativa para reducir el incremento residual que resulta del uso cotidiano de bolsas de plástico desechables.
- El 79% estaría dispuesto a segregar la basura en bolsas específicas para materiales, clasificando hasta en 3 bolsas (61%) o cuatro (18%).
- La distancia máxima a la que el ciudadano estaría dispuesto a transportar sus residuos particulares clasificados sería de no más de una cuadra, para el 48%; dos cuadras, para el 20%; tres cuadras, para el 6%; y un máximo de cuatro cuadras, para el 16%.
- En cuanto al servicio de recogida de basuras, el 18,2% de la población opina que el servicio debería prestarse a diario, el 40,9% considera que bastaría con tres días por semana y el 26,2% estaría satisfecho con dos días por semana.
- Respecto a los envases de vidrio, la mayoría de la población (89%) estaría dispuesta a retornar por sus propios medios las botellas al establecimiento de compra a cambio de la devolución del importe del envase.
- En materia de residuos peligrosos especialmente contaminantes (fluorescentes, aparatos eléctricos, pilas, pinturas, medicamentos, etc.), un 86% de los entrevistados declara estar dispuesto a transportarlos a centros de acopio específicos por sus propios medios.
- El 58% de la población opina que los ingresos públicos obtenidos del reciclaje de materiales se deberían invertir en mejorar el sistema de gestión de las basuras, el 27% cree que se debería invertir en mejorar el medio ambiente y el 8% declara que los ingresos deberían destinarse a reducir la tasa doméstica de recogida de basura que pagan los ciudadanos.
- El 62,5% de la población considera a los medios tradicionales, esencialmente la televisión (23,9%) y el correo ordinario (20,8%), como el modo adecuado para recibir formación en materia de reciclaje.
- El 73%, considera que el sistema de gestión de basuras no puede funcionar si parte de la población se muestra insolidaria con el aspecto de la segregación de los residuos en origen.
- Penalizar económicamente a la ciudadanía por no separar los residuos de forma correcta en el entorno doméstico, es considerado como una medida beneficiosa para el sistema de gestión por el 78% de los entrevistados.
- El 78% también considera que el sistema de gestión de basuras no puede funcionar correctamente si parte de la ciudadanía no colabora transportando sus bolsas a los contenedores específicos.
- Con respecto a la tasa de recogida de basuras, el 61% manifiesta estar dispuesto a pagar más si, a cambio, recibe un servicio adecuado. El 31% declara no estar dispuesto a pagar más y el 4% reconoce que solo pagaría una cuantía mayor en caso de verse obligado a ello.
- Por último, la tasa mensual máxima aceptable se sitúa en un máximo de 10$ para el 57,8% de la población, entre 15$ y 20$ para el 25,4%, siendo una tasa superior a 20$ asumible solo por el 3,4%.

5 DIAGNÓSTICO NORMATIVO Y COMPETENCIAL

La estructura de este apartado está orientada a proporcionar un apoyo específico en materia de residuos, que permita la implementación de una gestión sostenible de los mismos en Panamá y, que además, contemple la puesta en marcha de acciones específicas que deriven en una mejora perceptible por parte de la población de la gestión de residuos y de las condiciones de vida del pueblo panameño.

Para ello, se ha realizado en primer lugar un análisis exhaustivo de la normativa existente en Panamá en materia de gestión de residuos, que permite conocer en profundidad la situación actual y desarrollar los siguientes ejes específicos considerados como materias claves en el sistema:

- Principios y políticas de residuos
- Clasificación de los residuos
- Responsabilidad en el sector de residuos en Panamá
- Marco institucional y competencial
- Marco económico-financiero
- Concesiones y CPP´s en el sector de residuos en Panamá
- Régimen sancionador

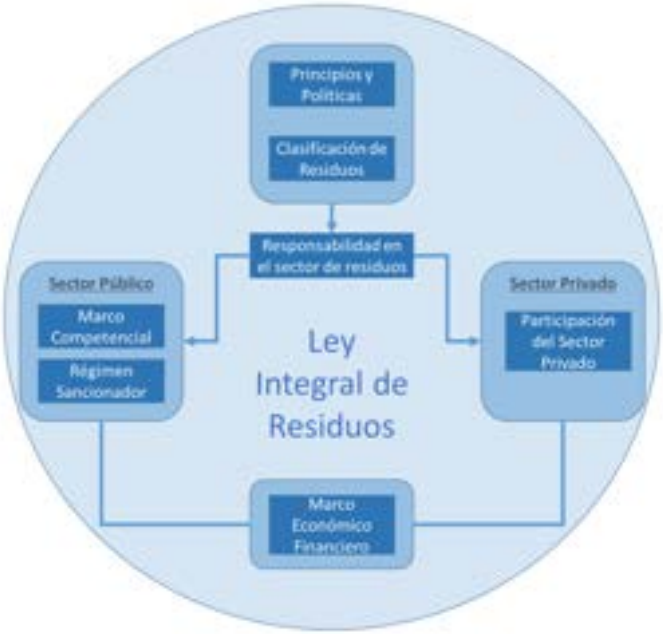
En este sentido, se ha detectado una gran dispersión normativa en Panamá, situación que ocasiona una gran inseguridad jurídica en el sistema y que además provoca duplicidades e incongruencias. En lo que respecta a los tratados internacionales, los que inciden especialmente en residuos son aquellos que tratan los residuos peligrosos y los movimientos transfronterizos.

Posteriormente, tras el análisis de la normativa y de cada uno de los ejes, se procedió a la definición de propuestas para cada una de estas materias que facilitan la toma de decisión por parte del cliente, todo ello apoyado en el estudio comparativo realizado tomando como referencia la situación existente en otros países.

En conclusión, todo el diagnóstico realizado y las propuestas van destinadas a su incorporación y desarrollo en el cuerpo técnico de la Ley Integral y de Gestión de residuos.

Se pretende con ello que la futura Ley goce de claridad, unifique la gran dispersión existente y modernice y mejore el sector de residuos, dotándole de un marco competencial, institucional y normativo consistente.

Ilustración 11. Interrelaciones entre los Ejes de Diagnóstico



Fuente: Elaboración propia

5.1 PRINCIPIOS Y POLÍTICAS

Los principios y políticas relacionados con los residuos sólidos existentes en Panamá se encuentran recogidos en diferentes instrumentos normativos de diferente rango y de forma dispersa. A su vez, estos principios y políticas tienen propósitos diferentes, por lo que en general no responden a una estructura jerarquizada y sistemática que impregnen ordenada y eficazmente todo el ordenamiento jurídico.

Por otra parte, del análisis comparado de la normativa de otros países y del contenido de la doctrina y acuerdos internacionales, emergen una serie de principios rectores de la política moderna de residuos que se van introduciendo y adaptando en las distintas legislaciones.

Por tanto, resulta necesario formular una serie de principios rectores de la política de residuos en Panamá e incorporarlos a la futura Ley Integral que instrumenten el resto de preceptos y las actuaciones de todos los agentes implicados en el sector de los residuos sólidos. Estos principios deben estar alineados con el consenso internacional de las mejores prácticas en relación con los residuos.

En este documento se formula una propuesta coherente con estos principios, compatibilizándolos en la medida de lo posible, con los que ya integran la normativa panameña. La propuesta se compone por 10 principios de los que 3 de ellos no se contemplan en la legislación actual, 6 de ellos sí están contemplados, pero se reformulan para hacerlos más claros y alineados con la terminología internacional y 1 se define tal y como se recoge actualmente.

Desde el punto de vista funcional los principios se agrupan en tres ejes de la siguiente manera:

- **Principios básicos del sistema**: prevención, precaución, internalización de costos o "quien contamina paga" y jerarquía de residuos.
- **Principios con incidencia económica**: responsabilidad objetiva y compartida en materia ambiental, economía circular, responsabilidad extendida del productor y mejores técnicas, prácticas y tecnologías disponibles.
- **Principios con incidencia social**: equidad e inclusión social y transparencia de la información.

Estos principios, junto con su eficacia transversal deben recogerse en la futura Ley Integral de Residuos de Panamá.

5.2 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Del mismo modo que en el análisis de los principios rectores de las políticas, en el eje de clasificación de residuos en el ordenamiento jurídico panameño, se han encontrado varias clasificaciones dispersas en diferentes leyes y normas de rango inferior. Estas clasificaciones no son totalmente consistentes entre ellas y con frecuencia responden a las necesidades concretas de la norma que los clasifica.

En este sentido destaca, por ejemplo, la falta de coherencia entre la clasificación de la Ley nº 41/1998 General del Ambiente y la clasificación y definiciones del Decreto Ejecutivo nº 1445/2011 que reglamenta la Ley nº 51/2010 por la que se crea la AAUD y se ordena su actividad, sin que queden resueltas todas las cuestiones referidas a la catalogación de cada residuo.

Se hace necesario, por lo tanto, en primer lugar formular una definición clara y eficaz del concepto de *residuo*, eliminando el actualmente dominante de *desecho* que, en ocasiones, se utilizan de forma indistinta, generando confusión. Es igualmente imprescindible poder contar con una clasificación básica de aplicación general que se establezca en la futura Ley Integral de Residuos, sin perjuicio de que las normas con finalidades específicas o normativa de desarrollo, establezcan una clasificación más detallada para sus fines, para establecer con claridad cuáles son los procesos, tratamientos, responsabilidades y demás aspectos aplicables, pero siempre sin contradecir la clasificación básica de la Ley Integral.

En el documento se formula una propuesta de clasificación de los residuos basada en primer lugar en la naturaleza del residuo que clasifique todos los residuos de forma excluyente en: peligrosos, especiales y no peligrosos. Dentro de cada una de estas categorías, se establece una tipología de segundo nivel atendiendo al origen del residuo, que podrá ser doméstico, comercial, industrial o institucional. La Ley deberá incluir las correspondientes definiciones.

5.3 MARCO DE RESPONSABILIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

La clasificación de residuos de forma sistematizada tiene una incidencia de especial importancia para la delimitación del régimen de responsabilidad que le corresponde a la Administración Pública, es decir, sus competencias en el ámbito del sector de los residuos. En la normativa panameña la responsabilidad pública se encuentra definida de manera imprecisa y conviene aclararla, en aras de la eficacia y de posibles consecuencias onerosas, por lo que se formula una propuesta para su incorporación a la futura Ley Integral de Residuos.

Se propone desde INECO, que la Administración Pública (en sus niveles estatal y municipal) asuma siempre las funciones correspondientes a las competencias de rectoría, regulación y control de residuos en Panamá.

La Administración Pública asumiría también las funciones de la competencia de gestión de los residuos de origen doméstico (peligrosos, no peligrosos y especiales). También podrá asumir las funciones de gestión de los residuos de origen comercial, industrial o institucional, si la normativa de desarrollo específica así lo determina. Es decir, la futura Ley permitirá que los municipios que lo deseen asuman competencias de gestión y presten los servicios de recogida y transporte de la totalidad o parte de los residuos de origen comercial, industrial e institucional de cualquier naturaleza que se generen en su municipio, por razones de eficiencia o eficacia, y siempre que dispongan de capacidad para realizarlos de acuerdo con la Ley, lo que deberá ser acreditado por el Ministerio correspondiente, especialmente en el caso de los residuos especiales y peligrosos.

La asignación de competencias a la Administración Pública no implica su prestación con medios humanos y materiales propios. Como en el resto de servicios públicos, se permitiría la gestión indirecta por medio de empresas o entidades privadas debidamente autorizadas y seleccionadas mediante licitación. No se estima conveniente limitar las capacidades de gestión de la Administración eliminando esta opción para el sector de residuos, pero como se analiza en el capítulo correspondiente, es necesario regular adecuadamente los principios de esta participación privada en la ley en aras del interés público.

5.4 MARCO COMPETENCIAL

Las competencias de las Administraciones deben ser atribuidas de manera clara y concreta en la Ley entre los diferentes niveles y órganos que integran la Administración Pública para promover la eficacia y la seguridad del modelo. En Panamá las competencias de residuos han oscilado con frecuencia entre diferentes niveles de la administración y organismos durante los últimos 50 años, resultado de cambios en la concepción general del país (grado de descentralización) o de soluciones tomadas "*ad hoc*".

Desde la creación de la AAUD en 2010 con el mandato de ir asumiendo funciones de gestión y prestación de todos los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final, de forma progresiva, desde el distrito de Panamá hacia el resto del país, el modelo adolece de una dualidad que combina un sistema centralizado en Panamá y descentralizado en el resto del país en favor de los municipios. Un modelo que podría contravenir el principio de descentralización recogido en la Constitución panameña y en la legislación de régimen municipal.

Para superar los inconvenientes de esta situación se propone en primer lugar una definición clara de los contenidos de las competencias de rectoría, regulación, control y gestión en el ámbito de los residuos, definiendo las funciones que desarrollan cada una de las competencias, para facilitar la distribución de estas competencias y funciones entre los diferentes niveles y organismos de la administración.

Las competencias de rectoría y regulación deberán ser asumidas dentro del ámbito de la Administración Central por un único Ministerio (Ambiente o Salud), sin perjuicio de la participación del otro Ministerio (y del resto de Ministerios) en las materias de residuos que incidan o afecten dentro de sus correspondientes ámbitos de responsabilidad.

Las competencias de rectoría y regulación dentro de ámbito municipal para los residuos de origen domiciliario (no peligrosos, peligrosos y especiales) serán asumidas por los municipios, que deberán ejercerlas de forma coherente con las directrices emanadas desde la Administración Central de acuerdo con sus competencias de rectoría y regulación.

En lo que respecta a las competencias de control, el Ministerio correspondiente asumirá directamente las funciones de control para los residuos peligrosos en todo el territorio nacional, mientras que la AAUD asumirá las funciones de control de los residuos no peligrosos y especiales en toda la República de Panamá. Todo ello sin perjuicio de las labores de control interna y externa que cada Administración tendrá que imponer para el ejercicio de sus competencias, incluida la potestad sancionadora.

En lo que respecta a la competencia de gestión, los municipios asumirán, dentro de sus términos municipales, las funciones de recolección y transporte hasta los centros de transferencia (o donde proceda de acuerdo con la Ley y el modelo de gestión) de los residuos de origen doméstico (y los de otros orígenes que voluntariamente hayan asumido de acuerdo con la legislación). Por su parte, la AAUD asumirá en todo el país las funciones de tratamiento de los residuos y disposición final dentro de la competencia de gestión. La AAUD será la responsable, por lo tanto, de las estaciones de transferencia, tratamiento y disposición final en todo el territorio nacional.

Cabe resaltar dos cuestiones finales en este punto que se manifiestan en el documento:

- El marco competencial propuesto no resulta en detrimento de la necesaria colaboración entre los niveles de la administración y, en concreto, en la necesidad de prestación de apoyo material y técnico por parte de la Administración Central a los municipios que lo necesiten.
- Por otra parte, la asunción de responsabilidades no impide la posible participación del sector privado en algunas actividades de acuerdo con la legislación, como ocurre en la mayoría de los países del mundo.

Dentro del ámbito competencial del sector público, la participación privada se contempla bien mediante la prestación de determinados servicios por una empresa o entidad privada debidamente autorizada y seleccionada mediante un proceso competitivo (licitación) que deberá realizar sus labores de acuerdo con el contrato de delegación de funciones y la normativa aplicable. También se contempla la posibilidad recogida en la Ley nº 51/2010, como existe actualmente en el distrito de Panamá, de que operadores debidamente autorizados realicen servicios de recolección y transporte de residuos dentro de un ámbito concreto, sin perjuicio de que sus clientes deban contribuir al sostenimiento del servicio público. También debe regularse la existencia de operadores privados que realicen actividades privadas que no entren dentro del ámbito de la responsabilidad pública (gestores ambientales), pero que deben estar regulados y controlados por la Administración.

La Ley Integral de Residuos deberá contemplar este reparto competencial de forma clara y precisa.

5.5 MARCO ECONÓMICO-FINANCIERO

La implantación de un nuevo modelo de gestión de residuos en Panamá requiere que exista un marco económico-financiero que lo haga viable y sostenible. Ello se traduce en que los niveles de la Administración y Organismos que tienen asignadas competencias o las entidades privadas que gestionen algún servicio de aseo cuenten con fuentes de financiación ciertas y suficientes para poder desempeñar sus actividades.

Del análisis de toda la normativa y acuerdos se determina que en el sector de residuos se confunden, o no se diferencian, los términos de tasa y tarifa, incluso se mezclan con los términos de precios públicos y privados; y que la regulación del marco económico-financiero se encuentra dispersa.

Se ha constatado que no existe un sistema de financiación adecuado, por lo que se recomienda integrar los costos incurridos en las distintas fases de gestión del residuo dentro de la tasa a establecer por los Municipios, de forma que los costos en los que se incurren en las distintas fases de tratamiento, transferencia y disposición final se repartan de manera proporcional a los residuos tratados, transferidos y dispuestos por parte de éstos en las estaciones de transferencia y rellenos sanitarios.

En relación con los servicios públicos gestionados de manera indirecta, los municipios tampoco tienen actualmente un sistema que les facilite conocer los costos de la gestión de los residuos sólidos urbanos, por tanto, se recomienda crear un sistema de imputación de costos para los Municipios a través de un pliego tarifario, previsto actualmente en la normativa, que sea fácilmente implementado.

Del mismo modo, tras el análisis de la situación financiera en la que actualmente se encuentra la AAUD se concluye que posee un alto déficit operacional derivado de unos ingresos por ventas menores a los gastos corrientes que le hace depender excesivamente de las transferencias que recibe.

Por ello, se propone realizar una distinción entre los instrumentos establecidos para la financiación de las actividades públicas, como son las tasas y las tarifas, dependiendo del prestador del servicio, que poseerán unas particularidades en cuanto a su regulación y gestión; de aquellos instrumentos que financian las actividades privadas, como son los precios públicos y privados. Igualmente, se ha contemplado la posibilidad de implantar la Responsabilidad Extendida del Productor, de forma que los productores se hagan responsables de la gestión de ciertos productos y se reduzcan los gastos incurridos en la propia gestión integral. Por último, se proponen ciertas medidas para paliar el alto índice de morosidad existente, como puede ser el cambio en el modelo de facturación existente en la práctica, implantando el modelo recogido en la Ley nº 51 de 2010 de creación de la AAUD.

En conclusión, el objetivo es que la futura Ley presente las líneas generales del marco económico-financiero y ofrecer unos instrumentos claros para la financiación del sector de residuos en función de los distintos tipos de responsabilidades públicas y privadas para contribuir a aumentar su sostenibilidad.

5.6 MODALIDADES DE GESTIÓN Y PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO

La República de Panamá tiene un historial relativamente extenso de adjudicación de concesiones y de distintos modelos de colaboración público privada (CPP). Si bien el sistema adolece de una falta de uniformidad entre los distintos sectores de aplicación. El Texto Único de la Ley nº 22/2011, con sus revisiones posteriores, no ha profundizado suficientemente en la estandarización de las distintas alternativas contractuales y herramientas de gestión para este tipo de CPP´s, por lo que la administración y los actores privados deben acogerse a distintas disposiciones, dispersas en diversas normas sectoriales, para tomar sus decisiones de actuación. La experiencia en otros sectores, como el de las infraestructuras de transporte o la distribución de energía, refleja que las particularidades en el sistema de concesiones son reguladas a través de leyes sectoriales.

A nivel internacional los distintos modelos de CPP´s han resultado de gran utilidad para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio en la gestión de residuos, permitiendo adelantar las inversiones en el sector y asegurando que se minimiza la necesidad de recursos públicos. Sin embargo, en Panamá, las experiencias de concesiones en el sector de residuos en ocasiones han resultado perjudiciales para el sistema.

Para redirigir este escenario, se han detectado oportunidades de mejora en la normativa existente en función de los distintos factores clave en este tipo de colaboraciones, entre las cuales se puede destacar las siguientes:

- En el ámbito de los derechos, obligaciones y asignación de riesgos entre las partes, resultaría conveniente definir todos los riesgos que deben ser analizados antes de adjudicar un contrato de CPP, estableciendo el requisito de que todos los contratos de concesión clarifiquen la asignación de cada uno de estos riesgos y las consecuencias de su materialización.
- En el marco de los procesos de adjudicación y contratación, se considera necesario requerir la elaboración de un análisis coste-beneficio que asegure la eficiencia social de cualquier proyecto de CPP en el sector de los residuos, y se recomienda que la adjudicación se realice siempre a través del procedimiento de *licitación por mejor valor con evaluación separada*.

Para perfeccionar las funciones de control y fiscalización por parte de la Administración, se propone constituir a la AAUD como autoridad fiscalizadora sobre los contratos de CPP en el sector de residuos, dotándola de un conjunto de herramientas de seguimiento y sanción que se caractericen por su agilidad y gradualidad. Por otro lado, se debería establecer de forma clara las condiciones para que se pueda proceder a la modificación de las condiciones de cualquier contrato de concesión, así como los criterios a tomar en cuenta para mantener el equilibrio contractual en los distintos supuestos, del mismo modo que convendría esclarecer con detalle las características y las consecuencias de los distintos eventos que pueden llegar a causar la resolución anticipada de un contrato de concesión.

5.7 RÉGIMEN SANCIONADOR

Se observa una gran dispersión normativa, dado que la mayoría de los delitos e infracciones se encuentran regulados en distintas normas. Por ello, sería interesante que existiese un único procedimiento sancionador, establecido en la futura Ley Integral de Residuos, en el que se proceda a refundir, en su caso, el contenido de todas las disposiciones normativas existentes actualmente, en un solo instrumento sancionador y por otra parte, es necesario que, exista un sólo órgano encargado de supervisar y sancionar estas actuaciones en cada nivel u organismo y no una amplia variedad de órganos como existe en la actualidad, sin perjuicio de las competencias de control de todo el sistema atribuidas a la AAUD y al MINSA para todo el sistema.

6 ANÁLISIS DE FLUJOS DE GENERACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS

Para ordenar la información requerida para el diagnóstico de los flujos actuales de generación de residuos, se ha optado por organizarla siguiendo la clasificación de tipos de residuos que se plantean en la futura Ley de Residuos anteriormente descrita. Así se han diferenciado tres categorías que pueden ser generadas tanto por los hogares panameños (actividad doméstica) como por los servicios, comercios e industrias existentes en la República de Panamá (actividad económica):

Ilustración 12. Clasificación de los residuos propuesta

Residuos No Peligrosos **Residuos Especiales** **Residuos Peligrosos**



Fuente: Elaboración propia

Los datos recopilados en estas páginas se centran fundamentalmente en los **residuos domésticos generados en los hogares** y en los residuos similares a estos generados por las actividades económicas (servicios, comercios e industrias) dado que en ocasiones es muy difícil separar ambos flujos al ser depositados y recogidos en la mayoría de las ocasiones sin hacer una diferenciación en origen.

La información analizada ha sido obtenida a través del análisis de los estudios previos e información de los cuestionarios cumplimentados con la información suministrada por las municipalidades tal y como se describe en la metodología. Cabe destacar que la información recopilada mediante el envío de cuestionarios a los alcaldes de los 76 distritos de Panamá, **muestra resultados en ocasiones imprecisos o campos que no han sido completados porque la municipalidad no los ha facilitado.**

El hecho de que exista tanto desconocimiento proyecta una primera conclusión y es que supone un indicador claro del déficit de control y seguimiento en la gestión de los residuos en gran parte de los distritos de Panamá.

En un apartado posterior se analizan diferentes **residuos peligrosos y especiales** con el fin de identificar los principales flujos y la forma de gestionarlos.

Debido a las grandes diferencias presentadas tanto en la cantidad de información, como en la forma de gestionar los residuos, se ha optado por presentar la información en apartados diferentes para el municipio de Panamá, Bocas del Toro en representación de la gestión insular de los residuos y las Comarcas Indígenas.

Ciudad de Panamá conforma un caso único en el país por presentar mayor número de habitantes, por ser un área urbana principalmente, y estar organizada para la recogida de los residuos y el depósito en el vertedero de Cerro Patacón. Para este municipio se cuenta con mayor información y más detallada. Por el contrario, las Comarcas Indígenas con datos, se conforman como áreas

puramente rurales, incluso sin sistema económico monetario, con métodos de recolección y disposición de los residuos muy sencillos y poco tecnológicos. Por último se expone la información recabada de estudios previos y del cuestionario al municipio de Bocas del Toro para mostrar la gestión que se tiene y las oportunidades que se presentan. Estos casos son explicados por tanto de forma independiente.

El sistema de gestión de residuos del resto del país, es descrito conjuntamente por apartados, cada uno explica un aspecto del modelo de gestión actual:

- Generación y composición de residuos
- Segregación de residuos
- Servicios prestados
- Sistemas de entrega, recolección y transporte de residuos
- Recursos humanos destinados a la gestión de residuos
- Presupuestos asociados

6.1 RESIDUOS DOMÉSTICOS Y ASIMILABLES

6.1.1 Grandes generadores

Este apartado incluye un análisis por provincia de los sectores económicos más relevantes con objeto identificar a los grandes generadores de residuos, y los principales tipos de residuos generados por éstos.

Inicialmente conviene resaltar que la República de Panamá no es un país industrializado ya que carece por un lado de materias primas, y por otro de grandes fuentes de energía.

La economía de Panamá es la más competitiva de América Central[5], experimentando, en la última década, uno de los mayores crecimientos a nivel mundial con valores medios de evolución del PIB, en el periodo 2008-2015, del 7%, que además se ha visto acompañado por una mejora de relativa de la distribución, lo que ha conllevado una mejora del empleo, de los gastos sociales y de los salarios.

El 75% del PIB de la república lo aporta el sector terciario, es decir los servicios financieros, ya que la ciudad de Panamá se ha convertido en el centro financiero de América Latina, los servicios turísticos, debido por un lado a la aparición y expansión como hub-aéreo en la región al aeropuerto de Tocumen, capaz de mover pasajeros desde y hacia cualquier país de América Latina, y por otro, al crecimiento del sector turístico, y finalmente los servicios logísticos, cuyo epicentro es el Canal de Panamá, alrededor del que se aglutinan puertos de trasbordo de contenedores, zonas francas de comercio, ferrocarril, etc.

En lo que respecta al sector primario de la economía la agricultura es muy relevante, ya que el 9% del suelo de la república se encuentra cultivado, siendo los principales cultivos, que se dedican fundamentalmente a la exportación la caña de azúcar, fruta, banana, arroz, maíz, café y tomate. El sector ganadero ha experimentado un retroceso en los últimos años, siendo el ganado vacuno, porcino y de aves de corral los más relevantes. La pesca ha experimentado en los últimos años un

[5] 2014-2015 Global Competitivenes Report –World Economic Forum

fuerte desarrollo, siendo en la actualidad una de las principales industrias del país, dedicándose a especies como el camarón, el pescado azul y el langostino.

El país cuenta con reservas forestales considerables, casi un 57 % de su suelo, que son difíciles de explotar debido a la mala infraestructura del transporte, a pesar de ello existen amplias explotaciones de madera como la caoba que se destinan a la exportación.

En cuanto al sector secundario, en los últimos años se ha producido un auge muy importante de la construcción de edificios de oficinas -rascacielos- y viviendas, fundamentalmente en las grandes ciudades. Y como se ha expuesto anteriormente Panamá no es un país industrializado, estando la mayor parte de las industrias orientadas al consumo local o interno, localizándose, por estas razones en la proximidades de la ciudad de Panamá. La actividad industrial está orientada por un lado al área agroindustrial, para la producción azucarera, avícola, camaronera, y por otro se aprovecha las materias ya procesadas en otros países, como la ropa, el papel, la cerveza, pinturas, etc.

6.1.1.1 Bocas del Toro

La provincia de Bocas del Toro se encuentra situada en el extremo noroeste de la República de Panamá, en la costa del mar Caribe, cuenta con una población de 156,478[6] habitantes – 3.9% de la población total-, una superficie de 4,630 km^2 -6.2% de la superficie total-, lo que supone una densidad de población del 34 hab/km^2, inferior a la media nacional -51 hab/km^2.

En lo que respecta al ámbito económico, la provincia de Bocas el Toro aporta el 6.7% del PIB nacional, con 2,140 millones de balboas (Datos INEC 2013), con una tasa de crecimiento interanual, en el periodo 2007-2013, del 26% de promedio. Los sectores productivos más relevantes son el transporte, almacenamiento y comunicación, con un 75% del PIB provincial, que corresponde fundamentalmente al turismo internacional, seguida de las actividades de suministro de electricidad, gas y agua, con un 14%.

En cuanto al empleo, según los datos facilitado por el INEC de 2015, la provincia de Bocas del Toro aporta un 3,0% a la ocupación nacional, con 33.928 empleos, siendo los sectores más relevantes a nivel provincial el de la agricultura y pesca (35%), la enseñanza (13%), el comercio (10%)-, y la administración pública y defensa (9%).

Esta provincia se ha dedicado tradicionalmente al cultivo del banano, por lo que cuenta con gran número de plantaciones, tanto de productores independientes, que suponen el 56% de la superficie cultivada[7], y de grandes multinacionales, como Chiquita Panamá y Bocas Fruit Company (BFC), con un 44% de la superficie.

Este tipo de cultivo genera desechos de carácter orgánico, y en menor medida desechos peligrosos como los agroquímicos, herbicidas, etc. empleados en los tratamientos necesarios en los cultivos del banano.

[6] Datos Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) 2015.
[7] Resumen de la actividad bananera de la Dirección Nacional del Banano del Ministerio de Comercio e Industrias.

La empresa BFC cuenta con un vertedero privado[8], y la recolección de los desechos originados de su producción, se realiza mediante sistemas propios y contratitas privados.

La provincia de Bocas del Toro alberga en la Laguna Chiriquí, junto a la localidad de Chiriquí Grande la terminal Atlántico la empresa Petroterminal, que se dedica, principalmente, al almacenamiento y trasbordo de petróleo crudo a buques petroleros.

De los resultados del estudio elaborado en 2001 por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) de la Organización Mundial de la Salud (OMS)[9], en los corregimientos de Bocas del Toro, Changuinola y Almirante, el 90% de los residuos generados son de origen doméstico -0.56 kg/hab/día-, el 9% de origen comercial/industrial -0.06 kg/hab/día- , y el 1% procedentes de establecimientos de la salud -0.01 kg/hab/día-, lo que supone un total para estos corregimientos de 0.62 kg/hab/día.

6.1.1.2 Coclé

La provincia de Coclé, situada en la zona central de la República de Panamá y bañada por las aguas del océano pacífico, cuenta con una población de 256,970 habitantes -6.5% de la población total-, una superficie de 4.946 km^2 -6.6% de la superficie total-, lo que supone una densidad de 52 hab/km^2.

En cuanto a los aspectos económicos, la provincia de Coclé aporta el 3.0% del PIB nacional, con 951 millones de balboas (Datos INEC 2013). Los sectores productivos más representativos son la pesca y la agricultura, con un 16% del PIB provincial, un 9% correspondiente a la pesca y el 7% restante a la agricultura, a pesar de que en los últimos años -2007-2013- estos sectores han ido perdiendo volumen e importancia relativa, respecto a otro sectores como las industrias manufactureras, con un 15% del PIB provincial en 2013, las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, con un 14%, las de construcción, con un 11%, y finalmente los hoteles y restaurantes, actividades relacionadas con el turismo, con un 8%.

En lo que respecta al empleo, la provincia de Coclé aporta un 5.2% a la ocupación a nivel nacional, con 60,086 empleos, siendo los sectores más generadores la agricultura y pesca (13%), la construcción (13%), las actividades del hogar (12%), el comercio (10%), y la enseñanza y la administración pública y defensa, ambas con un 9%.

Esta provincia se ha dedicado tradicionalmente a la pesca y agricultura, y en los últimos años -2007-2013- se ha producido un importante crecimiento de otros sectores -manufacturero, inmobiliario y turístico-. En los municipios de Aguadulce y Natá tiene lugar una importante producción agroindustrial de materias prima como la caña de azúcar, la leche y sus derivados.

El estudio elaborado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en varios de los corregimientos de los distritos de Penomoné, Aguadulce, Antón y Natá de la provincia de Coclé, se obtiene que el 90% de los residuos generados son de origen doméstico -0.54 kg/hab/día-, el 9% de

[8] Desarrollo de Estudio y Propuestas para la Formulación de Norma sobre Desechos Peligrosos. Producto nª 6 Informe final. (URS 2012)
[9] Análisis sectorial de los residuos sólidos en Panamá. (Octubre 2001) Organización Panamericana de la Salud (OPS)

origen comercial/industrial -0.05 kg/hab/día- , y el 1% procedentes de establecimientos de la salud -0.01 kg/hab/día-, lo que supone un total para estos corregimientos de 0.60 kg/hab/día.

6.1.1.3 Colón

La provincia de Colón se encuentra situada en centro-norte de la República de Panamá, en la costa del mar Caribe, cuenta con una población de 276,746[10] habitantes – 7.0% de la población total-, una superficie de 4,605 km^2 -6.2% de la superficie total-, lo que supone una densidad de población del 60 hab/km^2, superior a la media nacional -51 hab/km^2.

En lo que respecta al ámbito económico, la provincia de Colón aporta el 9.3% del PIB nacional, con 2,968 millones de balboas (Datos INEC 2013). Esta contribución se ha visto reducida progresivamente durante el periodo 2007-2013, debido a que su crecimiento ha estado por muy debajo de la media de la república -7.4%-, con un valor medio, en el periodo 2007-2012 del 4.5%, todo ello motivado por la crisis económica mundial que ha afectado de forma directa al comercio que es la principal actividad de esta provincia.

Los sectores productivos más relevantes son el comercio con un 53% del PIB provincial , debido fundamentalmente a las transacciones comerciales en la Zona Libre de Colón, donde se importan y re-exportan mercancías de todo tipo, y el sector del transporte, almacenamiento y comunicaciones, con un 20%, como consecuencia del movimiento de carga en el Canal de Panamá. El resto de sectores presentan una actividad muy inferior -5% las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, y 4% la construcción-.

En cuanto al empleo se refiere, la provincia de Colón aporta un 6.5% a la ocupación nacional, con 74,276 empleos, siendo los sectores más relevantes el comercio (27%), el transporte, almacenamiento y comunicaciones (19%), y la construcción (9%).

Esta provincia cuenta también con un importante sector turístico y de la distribución de combustibles, que estarían englobados en el sector del transporten almacenamiento y comunicaciones -20% del PIB provincial-.

De los resultados del estudio elaborado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en varios de los corregimientos del distrito de Colón se obtiene que el 86% de los residuos generados son de origen doméstico -0.63 kg/hab/día-, el 17% de origen comercial/industrial -0.13 kg/hab/día- , y el 1% procedentes de establecimientos de la salud -0.01 kg/hab/día-, lo que supone un total para estos corregimientos de 0.76 kg/hab/día. Estos valores ponen de manifiesto la relevancia del sector comercial/industrial en esta provincia, con valores generación por encima de la media nacional -10% y 0.06 kg/hab/día-.

6.1.1.4 Chiriquí

La provincia de Chiriquí se encuentra situada en el extremo suroeste de la República de Panamá, en la costa del océano pacífico, cuenta con una población de 451,236 habitantes -11.4% de la población

[10] Datos Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) 2015.

total-, una superficie de 6,576 km^2 -8.8% de la superficie total-, lo que supone una densidad de población del 69 hab./km^2, superior a la media nacional.

En lo que respecta al ámbito económico, la provincia de Chiriquí aporta el 6.2% del PIB nacional, con 1,980 millones de balboas (Datos INEC 2013). Los sectores productivos más relevantes son el suministro de electricidad, gas y agua, con un 26% del PIB provincial, seguido de las actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler, con un 14%, y del resto de sectores únicamente la agricultura, supera el 7%, seguida del comercio, las industrias manufactureras, y el transporte almacenamiento y comunicaciones, todos ellos con valores que rondan el 6%.

En lo que concierne al empleo, según los datos del INEC correspondientes a 2015, la provincia de Chiriquí aporta un 9.7% a la ocupación nacional, con 110,525 empleos, siendo los sectores de mayor relevancia el comercio (16%), la agricultura y la pesca (15%), la enseñanza (12%), y la administración pública y defensa (10%).

La provincia de Chiriquí alberga algunas de las grandes fincas bananeras de la república, la Petroterminal situada en puerto Armuelles, y grades empresas procesadoras de pescados, como el atún de alta amarilla, en la zona de la bahía de Charco Azul.

De los resultados del estudio elaborado por la OPS en algunos corregimiento de los distritos de David, Boquete, Bugaba y Barú, es posible concluir que en la provincia de Chiriquí el 90% de los residuos generados son de origen doméstico, con un valor de 0.71 kg/hab/día, superior a la media nacional -0.56 kg/hab/día-, el 9% de origen comercial/industrial -0.07 kg/hab/día-, y el 1% procedentes de establecimientos de la salud -0.01 kg/hab/día-, lo que supone un total para estos corregimientos de 0.79 kg/hab/día, que debido al mayor valor de los residuos de origen domestico supera a la media nacional, que es de 0.63 kg/hab/día.

6.1.1.5 Darién

La provincia de Darién, situada en la sureste de la República de Panamá y bañada por las aguas del océano pacífico, cuenta con una población de 54,366 habitantes -1.4% de la población total-, una superficie de 12,262 km^2 -16.4% de la superficie total-, lo que supone una densidad de 4.4 hab/km^2, muy por debajo de la media de la república -51 hab/km^2-.

En lo que respecta a los aspectos económicos, la provincia de Darién aporta el 0.4% del PIB nacional, con 119 millones de balboas (Datos INEC 2013), siendo la provincia que menos aporta a éste. Los sectores productivos más representativos son la agricultura, con un 63% del PIB provincial y las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquileres con un 24%.

En cuanto a al empleo, la provincia de Darién aporta un 0.8% a la ocupación nacional, con 9,490 empleos, siendo los sectores más relevantes la agricultura y la pesca (34%), la administración pública y defensa (16%), la enseñanza (12%), y el comercio (9%).

Por tanto la provincia de Darién es eminentemente agrícola, con un bajo desarrollo industrial, ya que un 6% de su extensión es apta para cultivos intensivos, el 60% apto para pastos, cultivos permanentes y producción forestal, y el 25% para protección y reservas forestales.

El estudio elaborado por la OPS en el corregimiento de La Palma, del distrito de Chepigana, se deduce que el 90% de los residuos generados son de origen doméstico, lo que supone 0.45 kg/hab./día, valor que se encuentra muy por debajo de la media nacional en este tipo de residuos -0.56 kg/hab./día-, posiblemente debido al carácter agrícola y poco desarrollado de esta provincia, el 9% de origen comercial/industrial -0.04 kg/hab./día- , y el 1% procedentes de establecimientos de la

salud -0.01 kg/hab./día-, lo que supone un total para estos corregimientos de 0.50 kg/hab./día, inferior a la media nacional -0.63 kg/hab./día-.

6.1.1.6 Herrera

La provincia de Herrera se encuentra situada en zona central de la República de Panamá y bañada por las aguas del océano pacífico, cuenta con una población de 118,090 habitantes -3.0% de la población total-, una superficie de 2,632 km^2 -3.2% de la superficie total-, lo que supone una densidad de 50 hab./km^2.

En cuanto a los aspectos económicos, la provincia de Herrera aporta el 1.4% del PIB nacional, con 442 millones de balboas (Datos INEC 2013). Los sectores productivos más representativos son las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, con un 27%, seguida de las agricultura con un 9%, y el transporte, almacenamiento y comunicaciones y la pesca, ambas con un 7%.

En lo que respecta al empleo, la provincia de Herrera contribuye con un 2.8% a la ocupación nacional, con 31,636 empleos, siendo los sectores de mayor relevancia el comercio (17%), la agricultura y pesca (15%), y la administración pública y defensa (10%).

En esta provincia el distrito de Chitré concentra prácticamente toda la población y las actividades económicas, como la industria, el comercio, y los servicios -bancos, financieras, cooperativas, etc.-. La producción agrícola se basa en el cultivo de maíz y de caña de azúcar. Y en lo que respecta a la pesca existen piscifactorías que se dedican fundamentalmente a la exportación de mariscos.

De los resultados del estudio elaborado por la OPS en varios de los corregimiento de los distritos de Chitré, Ocú y Pesé se obtiene que el 90% de los residuos generados son de origen doméstico, es decir 0.49 kg/hab./día, algo inferior a la media nacional -0.56 kg/hab./día-, el 9% de origen comercial/industrial -0,05 kg/hab./día-, y el 1% procedentes de establecimientos de la salud -0.01 kg/hab./día-, lo que supone un total para estos corregimientos de 0.54 kg/hab./día, por debajo de la media nacional -0,63 kg/hab./día- debido al reducido valor de los desechos domésticos.

6.1.1.7 Los Santos

La provincia de Los Santos, situada en el centro-sur de la República de Panamá, en la zona costera del océano pacífico, cuenta con una población de 95,150 habitantes, es decir 2.4% de la población total de la república, lo que supone que es la provincia menos poblada, y tiene una superficie de 3,810 km^2 -5.1% de la superficie total-, lo que supone una densidad de población del 25 hab./km^2, que es prácticamente la mitad de la media nacional -51 hab./km^2-.

En cuanto al ámbito económico, la provincia de Los Santos aporta el 1.2% del PIB nacional, con 372 millones de balboas (Datos INEC 2013). Los sectores productivos más relevantes son la agricultura, ganadería, caza y silvicultura con un 24% del PIB provincial, las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, con un 19%, y el transporte, almacenamiento y comunicaciones, con un 14%, el resto de sectores no representan individualmente más del 5% del PIB provincial.

En lo que respecta al empleo, la provincia de Los Santos contribuye con un 2.5% a la ocupación nacional, con 29,143 empleos, de los que 15% corresponde a la agricultura y pesca, el 14% a la administración pública y defensa, el 11% al comercio, y el 9% a servicios sociales y relacionados con la salud.

El estudio elaborado por OPS en algunos corregimientos de los distritos de Las Tablas, Los Santos y Guararé, aporta que en estos corregimientos la provincia de Los Santos el 90% de los residuos generados son de origen doméstico, con un valor de 0.48 kg/hab./día, algo inferior a la media nacional -0.56 kg/hab./día-, el 9% de origen comercial/industrial -0.05 kg/hab./día-, y el 1% procedentes de establecimientos de la salud -0.01 kg/hab./día-, lo que supone un total para estos corregimientos de 0.54 kg/hab./día, que debido al menor valor de los residuos de origen domestico es inferior a la media nacional, que es de 0.63 kg/hab./día.

6.1.1.8 Panamá (Panamá + Panamá Oeste)

La provincia de Panamá fue dividida el 1 de enero de 2014 en dos provincias, Panamá y Panamá Oeste, asignándose a esta última todos los distritos de la antigua provincia situados al oeste del Canal. Esta división supuso que el 75% de la población de la antigua provincia pasase a la nueva provincia denominada Panamá y el 25% a la provincia de Panamá Oeste, y en un mismo orden de magnitud en lo que respecta a la superficie.

Ambas provincias se encuentran situadas en el centro de la República de Panamá, en la costa del océano pacífico, y separadas por el Canal, cuentan con una población de 2,069,772 habitantes, Panamá 1,156,790 y Panamá Oeste 552,982, lo que supone el 52% de la población total de la república – 38% y 14% para cada una de las nuevas provincias-. En cuanto a la superficie las dos provincias suman 11,653 km^2, es decir el 8,760 km^2 Panamá, un 12% sobre el total, y 2,894 km^2 Panamá Oeste, un 4%. En lo que respecta a la densidad ambas provincias conjuntamente cuentas con una densidad de población de 178 hab./km^2, lo que triplica el valor medio de todos el país -51.4 hab./km^2-, con una densidad de 173 hab/km^2 en la nueva provincia de Panamá, y de 193 hab/km^2 en la provincia de Panamá Oeste.

En lo que respecta al ámbito económico, y considerando ambas provincias, el aporte al PIB nacional en el año 2013 fue del 69%, lo que equivale 22,186 millones de balboas. Los sectores productivos más relevantes son la construcción y la el comercio, ambos con un 19% del PIB provincial, seguidos de las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, con un 16%, el de transporte, almacenamiento y comunicaciones, e intermediación financiera, ambos con un 10%, y finalmente el de las industrias manufactureras con un 7%. El resto de actividades no supera el 3% sobre el PIB provincial.

En lo que concierne al empleo, según los datos del INEC correspondientes a 2015, ambas provincias contribuyen con un 64% a la ocupación nacional, con 736,201 empleos, siendo los sectores más relevantes el comercio (19%), la construcción (13%), y la administración pública y defensa (10%).

La región metropolitana, concentra la gran mayoría de la industria de la república, ya que cuenta con un abúndate y calificada mano de obra, y facilidades crediticias y mayor acceso al Canal. La industria ligera de esta área se dedica al textil, tabacos, distribución de servicios de todo tipo -gas, electricidad, servicios telefónicos, etc.-.

De los resultados del estudio elaborado por la OPS en varios de los corregimiento de los distritos de Panamá -Panamá, San Miguelito y Taboga- y Panamá Oeste -Arraiján, La Chorrera, Capira y San Carlos- es posible obtener que en Panamá el 85% de los residuos generados son de origen doméstico -0.58 kg/hab./día- y en Panamá Oeste el 93% -0.55 kg/hab./día-. En cuanto a los desechos de origen comercial/industrial la provincia de Panamá genera el 15% sobre el total de los residuos -0.11kg/hab./día-, y la de Panamá Oeste el 6% -0.04 kg/hab./día-. En lo que respecta a la generación de residuos procedentes de establecimientos de la salud la provincia de Panamá genera el 0.5% -

0.01 kg/hab./día-, y la de Panamá Oeste el 0.9% sobre el total, es decir, 0.01 kg/hab./día. Finalmente, a generación total de residuos es en la provincia de Panamá de 0.70 kg/hab./día y para la de Panamá Oeste de 0.60 kg/hab./día, estando la primera por encima de la media de la república -0.63 kg/hab/día-, y ligeramente por debajo en la segunda.

6.1.1.9 Veraguas

La provincia de Veraguas se encuentra situada en el centro-oeste de la República de Panamá, y tiene costa en el mar del caribe y en el océano pacífico, cuenta con una población de 244,415 habitantes -6.1% de la población total-, una superficie de 10,569 km^2 -14.1% de la superficie total-, lo que supone una densidad de 23 hab./km^2, muy por debajo de la media de la república -51 hab./km^2-.

En lo que respecta a los aspectos económicos, la provincia de Veraguas aporta el 2.6% del PIB nacional, con 816 millones de balboas (Datos INEC 2013). Los sectores productivos más representativos son las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, con un 18% del PIB provincial, la construcción con un 12%, la agricultura y ganadería con un 11%, la y las industrias manufactureras y el transporte, almacenamiento y comunicaciones, ambas con un 10%. El resto de sectores productivos no superan el 5%.

En cuanto al empleo, la provincia de Veraguas aporta el 4.7% a la ocupación nacional, con 53,648 empleos (datos INEC 2015). Los sectores que más ocupación generan son la agricultura y pesca (18%), la enseñanza (15%), la administración pública y defensa (14%) y el comercio (13%).

El estudio elaborado por la OPS en los corregimientos de Santiago, Canto del Llano, La Peña y Los Algarrobos del distrito de Santiago aporta que el 90% de los residuos generados son de origen doméstico, lo que supone 0.55 kg/hab./día, valor que se encuentra ligeramente por debajo de la media nacional en este tipo de residuos -0.56 kg/hab./día-, posiblemente debido al carácter agrícola y poco desarrollado de esta provincia, el 9% de origen comercial/industrial -0,06 kg/hab./día- , y el 1% procedentes de establecimientos de la salud -0.01 kg/hab./día-, lo que supone un total para estos corregimientos de 0.61 kg/hab./día, inferior a la media nacional -0.63 kg/hab./día-.

Con estos datos es posible concluir que la provincia de Veraguas tiene un bajo desarrollo económico e industrial, siendo la agricultura, ganadería y pesca el sector productivo más relevante, por lo que la generación de residuos es en general baja, y en particular, en lo que respecta a los residuos de procedencia doméstica, debido a su menor desarrollo, es, como se ha expuesto anteriormente, inferior a la media nacional.

6.1.1.10 Comarcas indígenas

Las comarcas indígenas de la república de panamá son tres, la comarca de Ngöbe Buglé situada en la zona noroeste y en la costa del mar del caribe, la comarca costera de Kuna Yala en la zona noreste también bañada por las aguas del mar del caribe, y la comarca de Emberá en el este de la república.

Estas comarcas cuentan con una población de 252,181 habitantes -6.3% del total de la república-, y una superficie de 13,349 km^2 -18.9% de total-, lo que equivale una densidad media de 19 hab./km^2, muy por debajo de la media de la república -51 hab./km^2-.

No se dispone de información relativa a los sectores económicos de estas comarcas, sin embargo en lo que respecta al empleo, los datos facilitados por el INEC en 2015 reflejan que estas comarcas contribuyen a la ocupación nacional con un 0.6%, con 6,392 empleos, siendo los sectores que más

ocupación generan las actividades inmobiliarias (32%), la enseñanza (23%), otras actividades de servicios (12%), y la administración pública y defensa (11%).

En el siguiente cuadro se resumen de forma sintética lo expuesto anteriormente en cuanto a las características demográficas y físicas más relevantes de cada una de las provincias de Panamá, y los principales sectores productivos de cada de ellas en cuanto al PIB y empleo.

Tabla 13. Características más relevantes de cada una de las provincias de Panamá

Provincia	Población		Superficie		Densidad hah./km²	PIB (INEC 2013)		Empleo (INEC 2015)	
	Habitantes	(%)	km²	(%)		Aportación PIB Nacional (%)	Principales sectores productivos por su contribución al PIB provincial	Aportación Empleo Nacional (%)	Principales sectores productivos por su contribución al empelo nacional
Bocas del Toro	156.478	3,9	4.629,88	6,2	33,8	6,7	75% Transporte, almacenamiento y comunicación (Turismo). 14% Suminstro de electricidad, gas y agua.	3,0	35% Agricultura y pesca. 13% Enseñanza. 10% Comercio
Coclé	256.970	6,5	4.946,31	6,6	52,0	3,0	16% Agricultura y pesca. 15% Industrias manofactureras. 14% Actividades inmobiliarias. 11% Construcción.	5,2	13% Agricultura y pesca. 13% Construcción. 13% Activiaddes de los hogares.
Colón	276.746	7,0	4.604,52	6,2	60,1	9,3	53% Comercio. 20% Transporte, almacenamiento y comunicación (Canal de Panamá).	6,5	27% Comercio. 19% Transporte , almacenamiento y comunicaciones. 9% Construcción
Chiriquí	451.236	11,4	6.575,92	8,8	68,6	6,2	26% Suminstro de electricidad, aguas y gas. 14% Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler. 8% Agricultura.	9,7	16% Comercio. 15% Agricultura y pesca. 12% enseñnaza. 10% Administración pública y defensa.
Darién	54.366	1,4	12.261,97	16,4	4,4	0,4	63% Agricultura. 24% Actividades inmobiliarias, empresaraiales yd e alquiler.	0,8	34% agricultura y pesca. 16% adminsitración pública y defensa. 12% Enseñanza.
Herrera	118.090	3,0	2.361,72	3,2	50,0	1,4	27% Actividades inmobiliarias, empresarailes y de alquiler. 9% Agricultura. 7% Pesca. 7% Transporte, almacenamiento y comunicación.	2,8	17% Comercio. 15% adricultura y pesca. 10% Adminsitración pública y defensa.
Los Santos	95.150	2,4	3.810,11	5,1	25,0	1,2	24% Agricultura. 19% Actividades inmobiliarias, empresariales y de laquiler.14% Trasnporte, almacenamiento y comunicaciones.	2,5	15% Agricultura y pesca. 14% Administración pública y enseñanza. 11% comecio. 9% Servicios sociales y de la salud
Panamá + Panamá Oeste	2.069.772	52,1	11.653,12	15,6	177,6	69,4	19% Construcción. 19% Comercio. 16% Actividades inmobiliarias. 10% Transporte, almacenamiento y comu. 10% Intremediacion financiera.	64,2	39% Comercio. 25% Administración pública y defensa. 16% Transporte, almacenamiento y comunicaciones. 15% Industria manofacturera. 13% Enseñanza
Veraguas	244.415	6,1	10.569,10	14,1	23,1	2,6	18% Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler. 12% Construcción, 11% Agricultura. 10% Industrias manofactureras.	4,7	18% Agricultura y pesca. 15% Actividades inmobiliarias. 14% Administración pública y enseñanza. 13% Comercio
Comarcas Indigenas	252.181	6,3	13.348,66	17,9	18,9	--	--	0,8	32% Actividades inmobiliarias. 23% Enseñanza. 12 Otras actividades de servicios.
TOTAL	**3.975.404**	**100,0**	**74.761,3**	**100,0**	**51,4**	**100,0**	**19% Comercio. 15% Trasnportes. 15% Construcción. 14% Actividades inmobiliarias. 8% Intermediación financiera. 6% Industrias manofactureras.**	**100,0**	**18% Comercio. 11% Construcción. 10% Administración pública y defensa. 8% Trasnporte, almacenamiento y comunicacioes. 8% Enseñanza.**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INEC (2015 Población y 2013 Socioeconómicos)

En el siguiente cuadros y gráficos se resumen los resultados recogidos en el estudio denominado Análisis sectorial de los residuos sólidos en Panamá, elaborado en 2001, por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), con objeto de aportar un diagnóstico del sector de los residuos en Panamá, y evaluar los servicios prestados, tanto a nivel público como privado, en la gestión de los residuos sólidos urbanos, comerciales/industriales, y potencialmente peligrosos.

El estudio, realizado sobre una población de 1,965,880 habitantes, que en 2001 equivale al 70% de la población de la república, y en todas las provincias, exceptuando las comarcas indígenas, aporta para los corregimientos de los distritos o municipios que demandan un sistema de aseo urbano , los siguientes datos: población, densidad, aporte estimado de residuos domésticos, comerciales/industriales y de la procedentes de los establecimientos de la salud -en (tn/día)-, y finalmente, los costes probables del manejo de los residuos sólidos urbanos por un lado, y por otro de los residuos especiales.

El cuadro, cuyos principales índices se han comentado anteriormente, recoge para los distritos/municipios considerados de cada de una de las provincias, la población en estudio, y los aportes, en porcentaje y en kg/hab./día, de los residuos domésticos, procedentes del comercio/industria, los establecimientos de la salud, y la suma total.

Tabla 14. Aportes de los distintos tipos de residuos por distritos

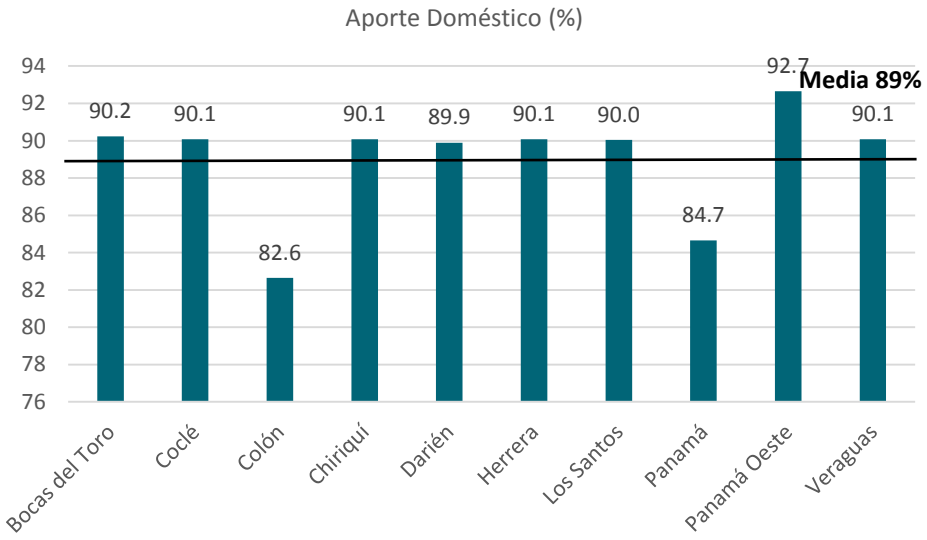
Nº	Provincia	Nº	Distrito	Población (Estudio OPS 2001)	Aporte						
					Doméstico		Comercio/Industria		Establecimiento de la salud		Total
					(%)	(kg/hab./día)	(%)	(kg/hab./día)	(%)	(kg/hab./día)	(kg/hab./día)
1	Bocas del Toro	1	Bocas del Toro	4,011	90.36	0.56	8.84	0.05	0.80	0.00	0.62
		2	Changuinola	52,138	90.10	0.56	9.01	0.06	0.89	0.01	0.62
2	Coclé	3	Aguadulce	39,219	90.06	0.53	9.02	0.05	0.92	0.01	0.58
		4	Antón	25,244	90.12	0.56	8.99	0.06	0.89	0.01	0.62
		5	Natá	13,429	90.03	0.50	9.03	0.05	0.94	0.01	0.55
		6	Penonomé	21,550	90.07	0.56	9.03	0.06	0.90	0.01	0.62
3	Colón	7	Colón	131,979	82.64	0.63	16.53	0.13	0.83	0.01	0.76
4	Chiriquí	8	Barú	52,065	90.09	0.77	9.01	0.08	0.90	0.01	0.85
		9	Boquete	11,480	90.02	0.67	9.04	0.07	0.94	0.01	0.74
		10	Bugaba	53,288	90.09	0.63	9.01	0.06	0.91	0.01	0.70
		11	David	111,472	90.09	0.78	9.01	0.08	0.90	0.01	0.87
5	Darién	12	Chepigana	3,565	89.89	0.45	8.99	0.04	1.12	0.01	0.50
6	Herrera	13	Chitré	42,194	90.09	0.56	9.00	0.06	0.91	0.01	0.62
		14	Ocú	8,146	89.95	0.45	9.07	0.05	0.98	0.00	0.50
		15	Pesé	5,301	90.19	0.45	9.06	0.05	0.75	0.00	0.50
7	Los Santos	16	Guararé	7,384	89.93	0.51	9.11	0.05	0.96	0.01	0.56
		17	Las Tablas	20,238	90.11	0.45	9.00	0.04	0.89	0.00	0.50
		18	Los Santos	18,154	90.08	0.50	9.02	0.05	0.90	0.00	0.55
8	Panamá Oeste	19	Panamá	700,535	73.53	0.64	25.74	0.22	0.74	0.01	0.87
		20	San Miguelito	291,769	90.09	0.55	9.01	0.06	0.90	0.01	0.61

Nº	Provincia	Nº	Distrito	Población (Estudio OPS 2001)	Aporte						
					Doméstico		Comercio/Industria		Establecimiento de la salud		Total
					(%)	(kg/hab./día)	(%)	(kg/hab./día)	(%)	(kg/hab./día)	(kg/hab./día)
		21	Taboga	1,339	90.36	0.56	9.64	0.06	0.00	0.00	0.62
9	Panamá Oeste	22	Arraiján	147,868	90.09	0.58	9.01	0.06	0.90	0.01	0.65
		23	Capira	17,237	94.63	0.45	4.39	0.02	0.98	0.00	0.48
		24	La Chorrera	113,032	92.61	0.72	6.46	0.05	0.92	0.01	0.78
		25	San Carlos	9,895	93.29	0.45	5.87	0.03	0.84	0.00	0.48
10	Veraguas	26	Santiago	63,348	90.08	0.55	9.02	0.06	0.90	0.01	0.61
			TOTAL	**1,965,880**	**89.56**	**0.56**	**9.57**	**0.06**	**0.87**	**0.01**	**0.63**

Datos: Análisis sectorial de los residuos sólidos en Panamá. OPS (2001)

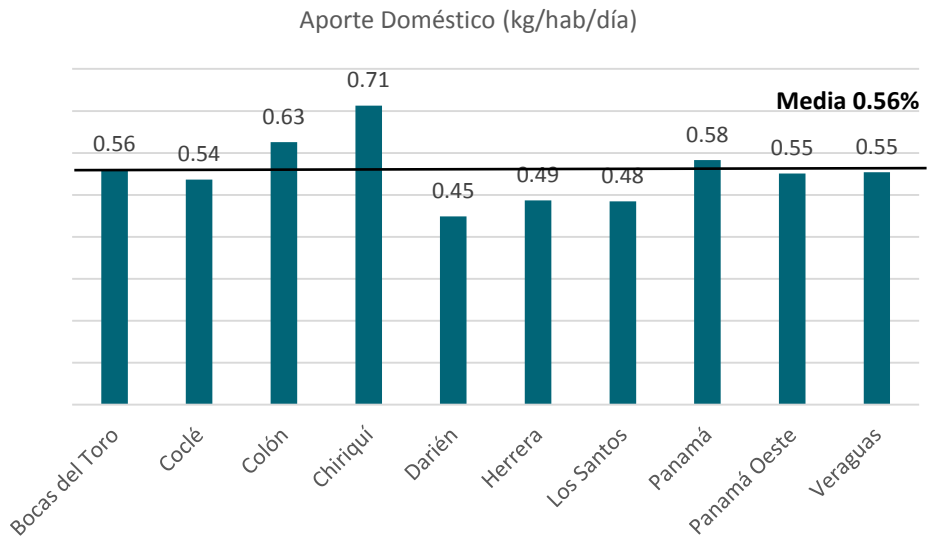
En los siguientes gráficos se representan, con objeto de establecer una comparativa, los aportes de residuos de origen doméstico, comercial/industrial y procedentes de los establecimientos de la salud en porcentaje (%) y en kg/hab./día en cada una de las provincias, y finalmente la suma total en cada una de ellas, señalando el valor medio obtenido en el estudio

Figura 18. Aporte de residuos domésticos por provincias en %



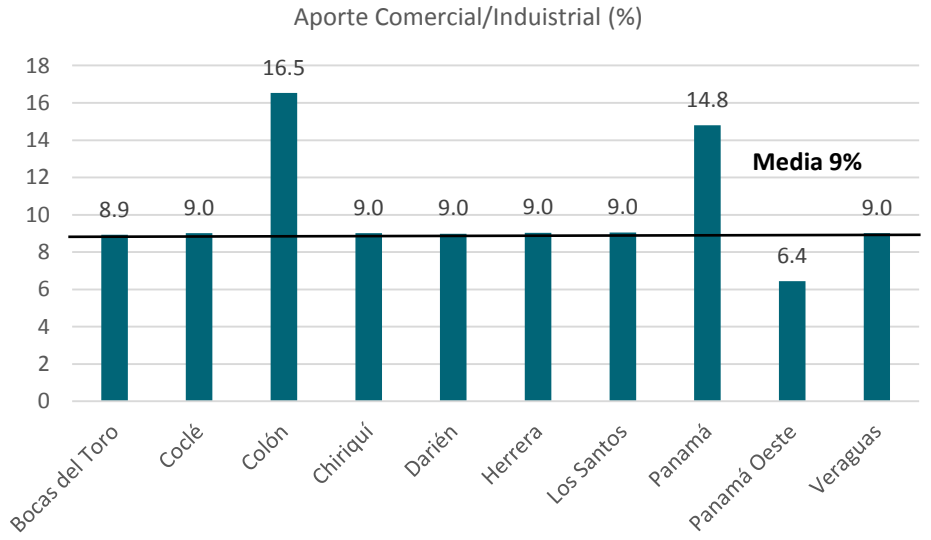
Fuente: Estudio Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Figura 19. Aporte de residuos domésticos por provincias en (kg/hab/día)



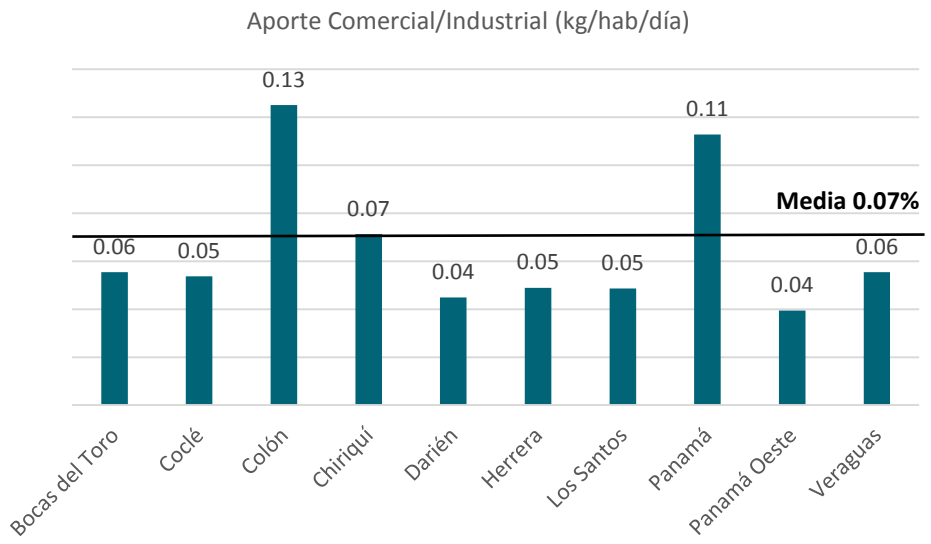
Fuente: Estudio Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Figura 20. Aporte de residuos comerciales/industriales por provincias en %



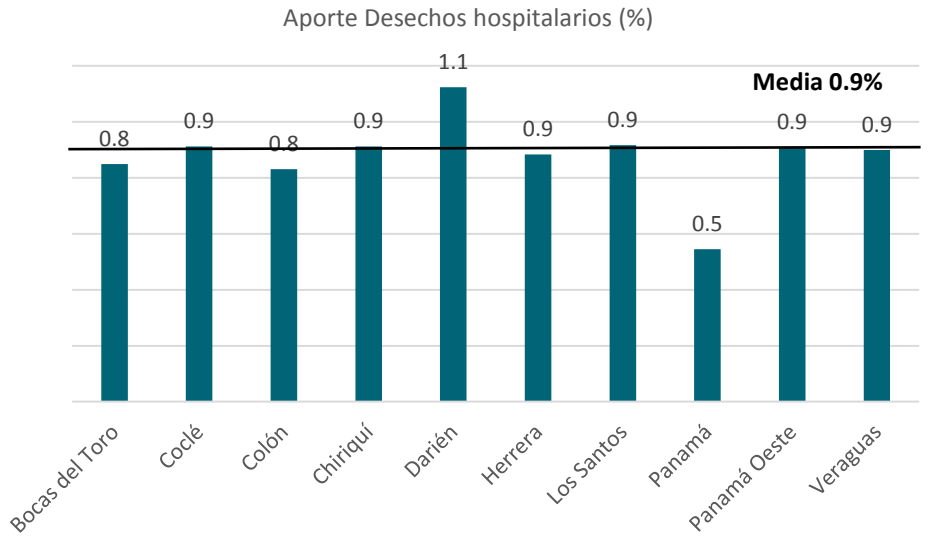
Fuente: Estudio Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Figura 21. Aporte de residuos comerciales/industriales por provincias en (kg/hab/día)



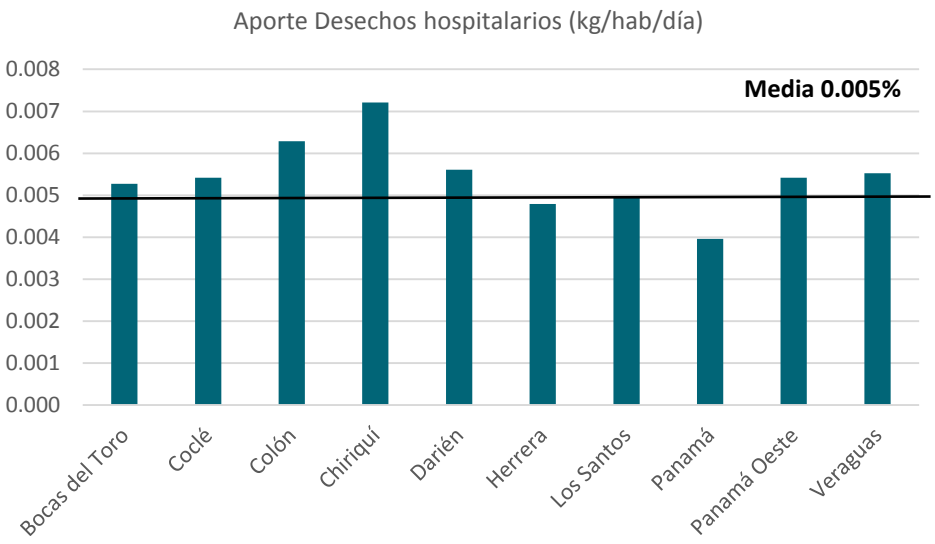
Fuente: Estudio Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Figura 22. Aporte de residuos hospitalarios por provincias en %



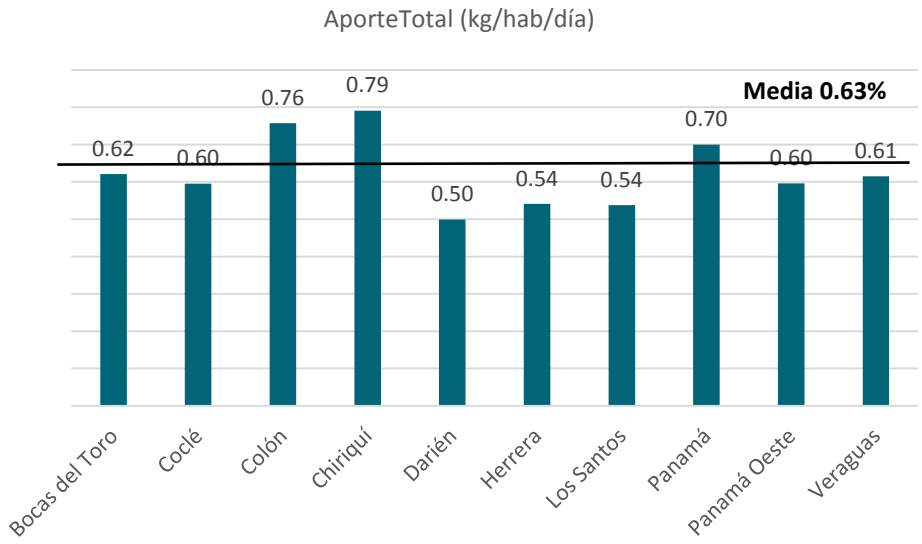
Fuente: Estudio Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Figura 23. Aporte de residuos hospitalarios por provincias en (kg/hab/día)



Fuente: Estudio Organización Panamericana de la Salud (OPS)

Figura 24. Aporte de residuos total por provincias en (kg/hab/día)



Fuente: Estudio Organización Panamericana de la Salud (OPS)

6.1.2 Generación y composición de residuos domésticos y asimilables

La cantidad de residuos generados en una región depende de diversos factores:

- la población generadora, entendiendo ésta como la población que por residir de forma permanente o estacional o bien por el desarrollo de actividades empresariales contribuye en la generación de los residuos en una zona determinada.
- los hábitos de consumo de los ciudadanos,
- el nivel económico de la población,
- la existencia de infraestructuras facilitadoras y/o generadoras de actividad económica
- la composición de la unidad familiar,
- la cantidad y el tipo de actividades económicas,
- la existencia o no de población estacional, como turística,
- aspectos culturales,
- el grado de concienciación sobre los efectos negativos que puede conllevar una gestión de residuos incorrecta, etc.

Igualmente, la generación de residuos queda influenciada a su vez por aspectos temporales como la época del año.

A pesar de lo complejo de conocer la cantidad de residuos generados en cada una de las zonas del país, es un parámetro esencial tanto para diagnosticar la gestión de residuos actual, como para proyectar en el tiempo dicha generación. Este último aspecto es esencial debido a que la correcta estimación de la cantidad de residuos generados por cada tipo, el lugar donde se genera y su composición son determinantes para determinar dentro del Plan Nacional los sistemas de recogida y los tratamientos posteriores a los que se verán sometidos.

A su vez es de gran importancia conocer el origen de los residuos. En este sentido, se han diferenciado los residuos producidos en los hogares, que denominaremos domésticos de los residuos generados por la actividad económica e industrial que podrían ser similares en composición a los de origen doméstico. Este aspecto es esencial para poder establecer el alcance del servicio público y el marco competencial de éste por una parte y las responsabilidades de gestión de los residuos por otra. Esto significa que el servicio público se presta de forma obligatoria a los ciudadanos por las entidades públicas mientras que la gestión de los residuos producidos por empresas privadas es responsabilidad de las mismas. Esta diferenciación es necesaria a efectos tributarios. No obstante, la administración pública podría, en su caso, prestar el servicio público al sector privado contra la aplicación de las tarifas, precios o incluso tasas correspondientes.

En este sentido, nuevamente se identifican dificultades para obtener datos fiables relativos a la generación de residuos debido a que no son cuantificados en la mayoría de los distritos del país. Únicamente se encuentran algunas referencias bibliográficas en los estudios previos elaborados sobre gestión de residuos en Panamá pero que mayoritariamente son aproximaciones o estimaciones basadas en pequeñas experiencias piloto. Este desconocimiento de las cantidades generadas por las empresas privadas es otro aspecto diagnosticado sobre el sistema actual de manejo de los residuos en el estado de Panamá.

Un acercamiento a la generación de residuos se puede lograr conociendo la cantidad de residuos que llegan a cada una de los emplazamientos de vertido a lo largo del año. No obstante, en la República de Panamá no existen básculas que registren los pesos de los vehículos a las entradas a estos vertederos

salvo en 3 de los 63 emplazamientos inventariados por la Autoridad del Aseo: Relleno Sanitario de Cerro Patacón, y vertederos de La Chorrera y Colón Monte Esperanza.

En una primera aproximación, se logró disponer de los datos de entradas correspondientes a los emplazamientos de Cerro Patacón y La Chorrera, lo que permite realizar un primer análisis sobre la generación de residuos producida por los habitantes asociados a estos puntos de vertido. Los datos facilitados por las empresas concesionarias Urbalia en Cerro Patacón y EMAS en La Chorrera permiten obtener información de la generación medida en kg/habitante en 4 municipios del país:

Tabla 15. Estimación de la generación de residuos en función en varios municipios en función de los datos de las empresas concesionarios de los vertederos de Cerro Patacón y La Chorrera

	Generación de residuos					
Municipio	**Empresa/Entidad de Recogida de Residuos**	**Población 2016 (estimación INEC)**	**Toneladas Recogidas 2016**	**Toneladas/día**	**Generación (kg/hab. año)**	**Generación (kg/hab. día)**
Panamá	AAUD	1,119,618	346,193	948.5	309.2	0.85
San Miguelito	Revisalud	360,101	125,690	344.4	349.0	0.96
La Chorrera	EMAS	190,093	73,181	200.5	385.0	1.06
Arraiján	Aseo Capital	276,999	32,981	90.4	119.1	0.33

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Urbalia en Cerro Patacón y EMAS en La Chorrera

Los datos mostrados en la tabla anterior pueden interpretarse como kilos generados por los habitantes de estos municipios, dado que se ha filtrado por las empresas de recogida que realizan el servicio de recolección de residuos domésticos (excluyendo otras empresas que llevan a cabo servicios específicos para industrias, grandes comercios, etc.). Si bien, las empresas concesionarias también recolectan residuos procedentes de ciertas actividades económicas, lo que significa que los ratios de generación de la ciudadanía exclusivamente serán menores de los calculados pero no es posible definirlo con mayor precisión dado que los residuos vienen mezclados.

Por otra parte, hay flujos formales e informales que recuperan ciertos materiales de los residuos. Las cantidades de éstos flujos se intentan conseguir a través de los cuestionarios remitidos a las empresas gestoras de residuos (compradoras, exportadoras, tratadoras de ciertos residuos, etc…) y facilitarán la mejor precisión de los ratios de generación.

Con el fin de obtener datos de generación de residuos en el resto de municipios de la República de Panamá, enmarcado en los trabajos que se están llevando a cabo por parte de Ineco la caracterización de residuos en 35 emplazamientos del país, de los cuales 31 son emplazamientos públicos y 4 son Comarcas Indígenas.. Además, se están realizando simultáneamente labores de pesaje mediante básculas móviles de los vehículos que acceden a los vertederos. Estos datos aportarán referencias más precisas y actuales que permitirán extrapolar la generación de residuos a todo el territorio de Panamá y de este modo encontrar los ratios específicos de generación según las diferentes características de los municipios.

Realizando un análisis de los estudios previos consultados, se han obtenido diversos rangos de **generación de residuos** correspondientes a los residuos domésticos y aquellos procedentes de la actividad económica, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 16. Rangos de generación de residuos

GENERACIÓN - RESIDUOS DOMÉSTICOS					
Estudio	**Ámbito**	**Categorización**	**Tasa de generación de residuos 2015**		
AAUD [2014 - 2015]	**República de Panamá**	**PROVINCIAS/COMARCAS**	**Promedio (tn/día)**	**Promedio (kg/hab. año)**	**Promedio (kg/hab. día)**
		BOCAS DEL TORO	13.51	316.1	0.87
		CHIRIQUÍ	407.20	329.4	0.90
		COCLÉ	234.64	333.3	0.91
		COLÓN	212.21	279.9	0.77
		DARIEN	42.13	282.9	0.78
		HERRERA	97.23	300.5	0.82
		LOS SANTOS	73.78	283.0	0.78
		PANAMA*	2,064.75	364.1	1.00
		VERAGUAS	195.63	292.2	0.80
		GUNA YALA	32.86	282.9	0.78
		EMBERÁ	9.15	282.9	0.78
		NGÖBE BUGLÉ	153.44	282.9	0.78
		Promedio	**294.71**	**335.9**	**0.92**
JICA [2003]	**Distrito de Panamá***	**Nivel económico de Ingresos**	**Tasa de generación de residuos 2002**		
			Promedio (kg/hab. año)	**Promedio (kg/hab. día)**	
		Alto	328,5	0.90	
		Medio	240,9	0.66	
		Bajo	160,6	0.44	
		Promedio (**)	**215,5**	**0.59**	
CONADES [2008]	**Provincia de Colón**	**Distritos de la Provincia de Colón**	**Tasa de generación de residuo 2008 (kg/habitante/día)**		
		Colón	0.43		
		Chagres	0.37		
		Donoso	0.37		
		Portobelo	0.52		
		Santa Isabel	0.46		
		Promedio	0.43		
HYTSA [2013]	**Provincia de Bocas del Toro**	**Distritos de la Provincia Bocas del Toro Fuente: Factor N, y TURPLAN (2008)**	**Tasa de generación de residuos y proyecciones (kg/habitante/día)**		
			2008	**2013**	**2018**	**2023**
		Changuinola	0.70	0.75	0.80	0.85
		Bocas del Toro	0.40	0.45	0.50	0.55

GENERACIÓN - RESIDUOS DOMÉSTICOS						
Estudio	**Ámbito**	**Categorización**	**Tasa de generación de residuos 2015**			
		Chiriquí Grande	0.65	0.70	0.75	0.80
		Promedio	0.58	0.63	0.68	0.73
		Bocas del Toro Fuente: Ministerio de Salud	**2010**			
		Distritos de Bocas del Toro	0.65			
			Producción de residuos (tn/día)			
		Provincias centrales	**2010**	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
The Louis Berguer Group, INC. [2011]	**Provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas y Coclé**	Los Santos	50.65	54.83	59.84	65.32	71.34
		Herrera	59.75	64.55	70.61	77.30	84.70
		Veraguas	133.71	144.48	157.44	171.65	187.25
		Coclé	165.06	186.61	212.89	242.97	277.39
		Total	409.17	450.47	500.78	557.24	620.68

(*) Provincia de Panamá incluye la actual Provincia de Panamá más Panamá Oeste.

(**) El promedio se calcula en el estudio JICA [2003] ponderando con el porcentaje de desechos correspondiente a cada nivel de ingresos.

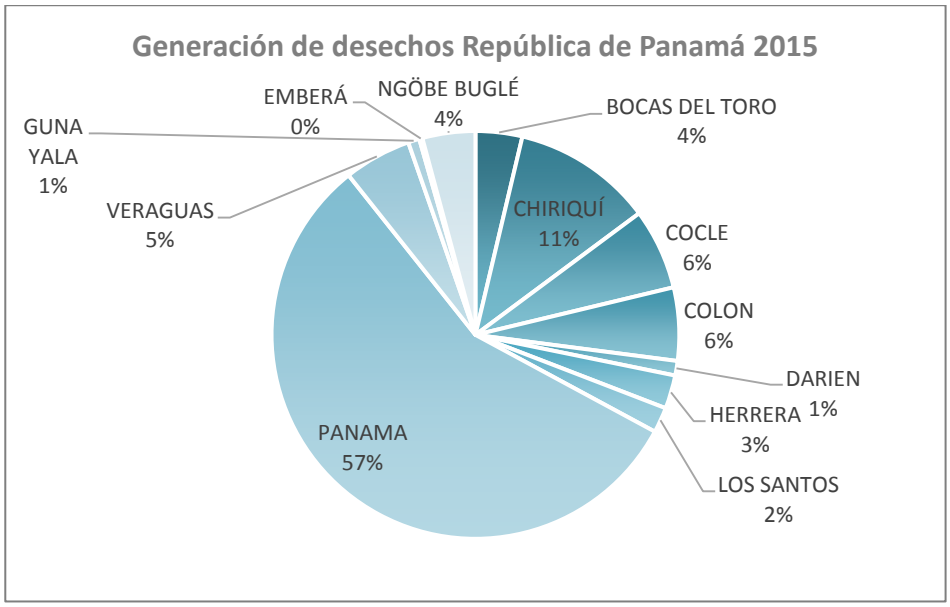
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio correspondiente

Conforme a los estudios analizados, cabe comentar:

- La Autoridad del Aseo Urbano y Domiciliario dispone de una recopilación de datos de estimación de la generación de residuos en cada una de las provincias de Panamá basada en otros estudios y realiza una proyección para el año 2015. Los datos que se reflejan en la tabla anterior a nivel de provincia, establece que la estimación de kilos por habitante y año oscilan entre los 279.9 kilos de la provincia de Colón y los 364.1 kilos/hab. año de la provincia de Panamá (que incluye Panamá y la actual Panamá Oeste). Esto supone una generación por día que varía entre los 0.8 y los 1.0 kg/hab/día.

  Según estas estimaciones de la AAUD el 57% de los residuos generados se concentran en la provincia de Panamá (engloba Panamá y Panamá Oeste), seguido de la provincia de Chiriquí con un 11%.
  La producción total del país según este documento se estima en 1,335,360 toneladas/año (3,658.52 ton/día).

Figura 25. Estimación de la generación de residuos por provincias en 2015 en %



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos facilitados por Autoridad del Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)

- El estudio *"Actas de misiones y reportes de giras"* [AAUD, 2014] también recoge datos de población y generación de residuos para 2015 en todas las provincias del país siendo, sin embargo, los mismos datos que los del documento descrito anteriormente.

  Adicionalmente, este informe es el único que incorpora información acerca de la provincia de Panamá Oeste de forma diferenciada. Indica que la producción de residuos en 2015 se estima en 483,86 ton/día en dicha Provincia siendo el distrito de Arraiján el que más residuos genera con un 49%-de la producción de la provincia.

  Para la Provincia de Panamá por su parte se cuantifica su generación media en 1,580.88 tn/día siendo el municipio de Panamá el que tiene una mayor generación con 1,152.97 tn/día. En conclusión, se muestra claramente que únicamente el municipio de Panamá supone aproximadamente el 31.5% de la generación total de residuos del país.

- En el estudio de JICA [2003], se realiza una estimación de generación de residuos por habitantes a través de un estudio de campo realizado sobre 80 viviendas. Este estudio también indica las posibles diferencias en la generación de residuos en función de los ingresos, variando la generación entre 0.44 kg/hab. y día en las zonas de bajos ingresos y de 0.90 kg/hab. y día correspondiente a las zonas de ingresos más altos.

  Como el propio estudio remarca, esta estimación del año 2002 presenta algunas diferencias con respecto a los datos registrados por Cerro Patacón. Según el trabajo de campo se indica que la generación de residuos domésticos es de 439.2 toneladas/día mientras que la cantidad de recolección ascendía a 404.1 ton/día y frente a la información aportada por el registro de entrada

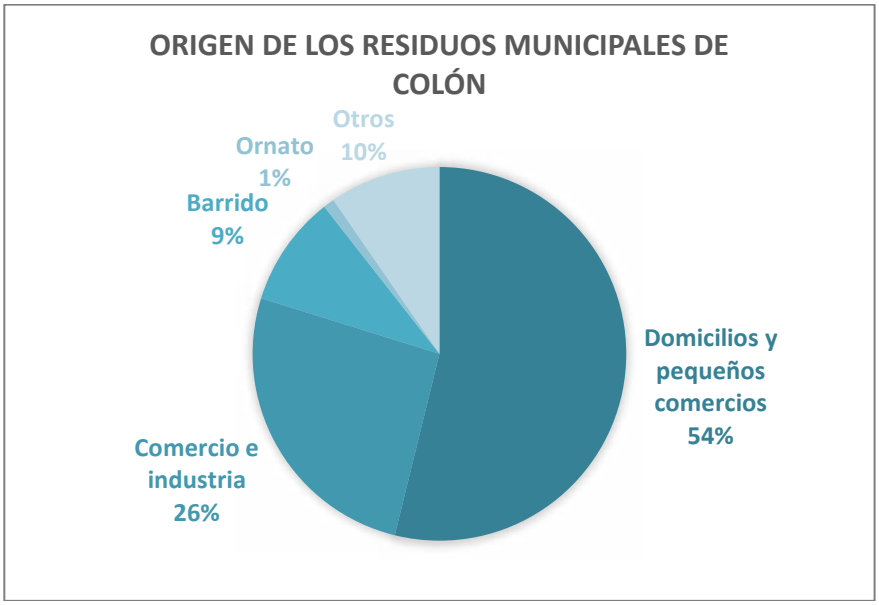
del vertedero, que registra 691.7 toneladas/día, diferencia que se estimaba difícil de justificar debido a la poca precisión con la que se clasificaban los residuos a su entrada a Cerro Patacón y la dificultad de determinar las fuentes de los desechos de manera precisa.

- Por su parte, el *Estudio para la Gestión Integrada de Residuos Sólidos y formulación de un Plan Maestro para la Provincia de Colón* [CONADES, 2008], cuantifica la generación de residuos en esta provincia en 0.47 kg/hab/día con valores que varían entre los diferentes distritos (0.37 – 0.52 kg/habitante/día).

  En este estudio también se especifica la significación de residuos de origen comercial e institucional, indicando que, en los distritos de Chagres, Donoso, Portobelo y Santa Isabel, la generación es casi nula por la poca presencia de actividad económica de esta índole.

  También cabe mencionar los datos de producción para la provincia que muestra el estudio. En la siguiente gráfica se puede observar el origen de las 183 toneladas de residuos diarios que se producen en Colón, la mayoría de ellas son domésticos y asimilables. El 91% de esta cantidad se produce en el distrito de Colón.

Figura 26. Origen de los residuos municipales de la provincia de Colón



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos facilitados por el Estudio para la Gestión Integrada de Residuos Sólidos y formulación de un Plan Maestro para la Provincia de Colón

- El *HYTSA [2013],* muestra información de diferentes fuentes. Por un lado, las consultoras Factor N y Turplan, presentan datos de varios años (a partir del 2008 son proyecciones) para los distritos de Bocas del Toro. Los valores de 2008 varían entre 0.4 y 0.7 kg/habitante/día, siendo el valor más alto el del distrito de Changuinola y con un promedio para la provincia de 0.58 kg/habitante y día. Las proyecciones son de evolución lineal, calculadas mediante la multiplicación de un factor de

1.07 por el valor de generación anterior teniendo en cuenta que en 2023 se tendrá una generación provincial de 0.73 kg/habitante/día. También cabe señalar la diferencia de valores entre distritos (0.3 kg/habitante/día) siendo mayor que en la provincia de Colón donde la diferencia entre distritos no sobrepasaba los 0.15 kg/habitante/día. Resaltar la discrepancia entre el valor proyectado para el año 2013 de las fuentes mencionadas y el dato para 2010 del Ministerio de Salud que es mayor.

- Por último, en las provincias centrales [Louis Berguer Group, 2011] se tiene información de la producción total de residuos para diferentes años. Para 2010 se tiene una producción total de 409.2 toneladas/día con una diferencia entre provincias bastante notable (50 toneladas/día en Los Santos frente a las 165 toneladas/día de Coclé). Las proyecciones para el resto de años siguen una tendencia polinómica ligeramente creciente llegando al valor de producción total de las cuatro provincias centrales de 620.7 toneladas/día.

6.1.2.1 Composición de los residuos

La información existente acerca de la **composición** proporciona información esencial dado que permite entre otros aspectos planificar posibles cambios en los modelos de gestión de residuos así como definir los tratamientos más adecuados para cada tipo de residuo.

Al igual que en el apartado anterior, habiendo realizado un análisis de los estudios previos consultados, se han obtenido diversos rangos de **composición de residuos** correspondientes a los residuos domésticos, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 17. Rangos de composición de los residuos domésticos

COMPOSICIÓN - RESIDUOS DOMÉSTICOS											
Estudio	**Ámbito**	**Categorización según fuente o composición**	**Composición de los desechos**								
JICA [2003]	**Distrito de Panamá**	-	-								
BID [2014]	**República de Panamá**	-	-								
CONADES [2008]	**Provincia de Colón**	Distritos provincias de Colón	**Materia Orgánica (%)**	**Plásticos (%)**	**Papeles y cartones (%)**	**Vidrios (%)**	**Metales (%)**	**Otros (%)**			
		Colón	42	18	14	4	6	16			
		Chagres	66	9	9	3	2	11			
		Donoso	66	9	9	3	2	11			
		Portobelo	32	14	14	3	4	33			
		Santa Isabel	53	14	12	1	4	16			
		Promedio	*48*	*13*	*12*	*3*	*3*	*21*			
HYTSA [2013]	**Provincia de Bocas del Toro**	No hay caracterizaciones realizadas en la provincia.	-								
The Louis Berguer Group, INC. [2011]	**Provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas y Coclé**	Rellenos sanitarios estudiados 2009	**Orgánicos (%)**	**Plásticos (%)**	**Papeles (%)**	**Metales Ferrosos (%)**	**Metales No Ferrosos (%)**	**Vidrios (%)**	**Peligrosos (%)**	**Madera (%)**	**Material inerte (%)**
		Santiago	40.8	18.4	19.3	7	4.4	7.6	-	0	2.5
		Chitré	35.9	12.8	23.8	4.8	1.5	8.7	-	3.4	9.1
		Las Tablas	42.4	25.3	16.1	4	3.1	6.7	0.4	2.1	-
		Los Santos	49.2	15.9	16.2	7.9	1.4	2.6	-	6.8	-
		Aguadulce	69.8	12.3	14.5	2.2	0.2	1.4	-	-	-
		Antón	26.4	37	33.3	0.6	0.1	1.4	-	-	1.4
		Composición Provincias Centrales	41.1	17.4	19.6	5.6	2.3	6.8	0.1	3.3	3.9
Defensoría del Pueblo de Panamá [2007]	**República Panamá**	-	-								

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del estudio correspondiente

- En el estudio del JICA [2003], no se proporciona información de la composición de residuos específicamente.

- En los estudios *"Estrategia para la Reforma del Sector de Residuos Sólidos en Panamá"* [BID, 2014], así como los estudios *"Informe Especial sobre el Manejo de los Residuos Sólidos en Panamá*" [Defensoría del Pueblo de la República de Panamá, 2007] y *"Análisis sectorial de residuos sólidos de Panamá República Panamá"* [Organización Panamericana de la Salud, ANAM, Ministerio de la Salud, 2001] tampoco se hace mención alguna a la composición de los residuos generados.

- El estudio CONADES [2008], muestra el porcentaje de residuos por distritos de la Provincia de Colón para diferentes tipos. En todos los distritos hay predominancia del contenido en materia orgánica con un 48% de promedio. Es importante mencionar que aparte de los tipos de residuos seleccionados en la tabla anterior, en algunos municipios de Colón hay otros residuos con cierta relevancia como por ejemplo el contenido de textiles en Chagres y Donoso, que supone un 6% de la composición total de los residuos.

  También cabe destacar entre los datos de composición de Colón, que se indica el porcentaje de residuos que tienen posibilidad de segregación y comercialización, de modo que según este informe en los distritos de Colón, Portobelo y Santa Isabel, un 17% aproximadamente de los residuos pueden ser recuperados por algún tipo de tratamiento. Los distritos de Chagres y Donoso tienen un 75% de sus residuos que pueden dirigirse a un proceso de aprovechamiento como la elaboración de abono orgánico para campos de cultivo y/o jardines.

- En HYTSA [2013], estudio correspondiente a la provincia de Bocas de Toro, se especifica que no existen caracterizaciones que muestren la composición de los residuos en los rellenos sanitarios correspondientes. No obstante, en el relleno Loma Brava se realizó una inspección visual bajo la que se puede concluir que existe una entrada de residuos municipales conformados por un 50% de residuos orgánicos y un 50% de inorgánicos en zonas urbanas y con algo más de contenido orgánico en zonas rurales.

- Centrándonos en el estudio de Louis Berguer Group [2011], se obtienen los datos reflejados en la tabla anterior a partir de un muestreo y clasificación manual seguidos de la caracterización de los residuos en varios rellenos sanitarios de las provincias centrales de Panamá. En todos los casos hay predominancia del componente orgánico con excepción del Municipio de Antón que por la cantidad de establecimientos con actividad turística presenta más composición del componente plástico. Los resultados muestran la dominancia del componente orgánico en los residuos de los rellenos sanitarios dependiendo fuertemente de las condiciones económicas en los modelos de consumo de cada núcleo de población.

Como diagnóstico previo, se puede considerar que los datos de generación y composición en la mayor parte de las provincias están desactualizados y provienen de estimaciones basadas en trabajos de campo sencillos como se comentaba anteriormente. Por ejemplo el JICA [2003] hace un estudio de campo sobre

80 viviendas como base para extrapolar los resultados. En el mismo estudio se reconocen las discrepancias entre los datos. Así mismo, la forma de aproximarse a los datos es diferente entre los estudios analizados habiendo información para diferentes años, con proyecciones calculadas bajo diferentes metodologías lo cual dificulta la comparativa real entre las provincias de la República de Panamá y la estimación global de las características de generación y composición del país.

En cualquier caso, se puede establecer a partir de los datos de los estudios analizados, rangos de generación aproximados en algunas de las zonas del país para formar una base documental de referencia que permita comparar con los datos que se obtendrán de las estimaciones de generación realizadas por parte de Ineco.

Para obtener estos datos y como se ha comentado con anterioridad, se desarrolló un exhaustivo trabajo de caracterización que muestra una foto actual y de gran detalle sobre la composición de residuos de 35 emplazamientos de Panamá tanto de aquellos que son generados en los hogares (residuos domésticos) como de los generados por las actividades económicas (servicios, comercios e industrias). El desarrollo de los trabajos y los resultados conseguidos se puede consultar en el Entregable "*E 1.3.2.3.5 - Modelos de Gestión –Estimación de la Generación de los diferentes tipos de residuos*".

6.1.2.1.1 Actividad Doméstica

A modo de síntesis se muestran los resultados de composición de residuos de origen doméstico basados en 839 muestras realizadas en los 31 emplazamientos sobre los que se ha trabajado. Por tanto hay que señalar que se trata de muestras tomadas en **destino.**

Tabla 18. Número de muestras de residuos procedentes de Actividad Doméstica

Vertedero	Actividad Doméstica
Cerro Patacón	364
La Chorrera	144
Chitré	22
Changuinola	8
Chiriquí Grande	10
Macaracas	9
Guararé	9
Las Tablas	17
La Villa	3
Pedasí	14
Pesé	8
Ocú	20
El Jobo	14
Penonomé	18
Isla Colón	12
Montijo	8
Soná	10
Santiago	8
David	10
Puerto Armuelles	12

Vertedero	Actividad Doméstica
Boquete	12
Gualaca	6
Tolé	3
Aguadulce	14
Santa Isabel	17
Chame	13
Metetí	14
Santa Fe (Darien)	14
La Mesa	6
Atalaya	10
Chepo	10
Total	**839**

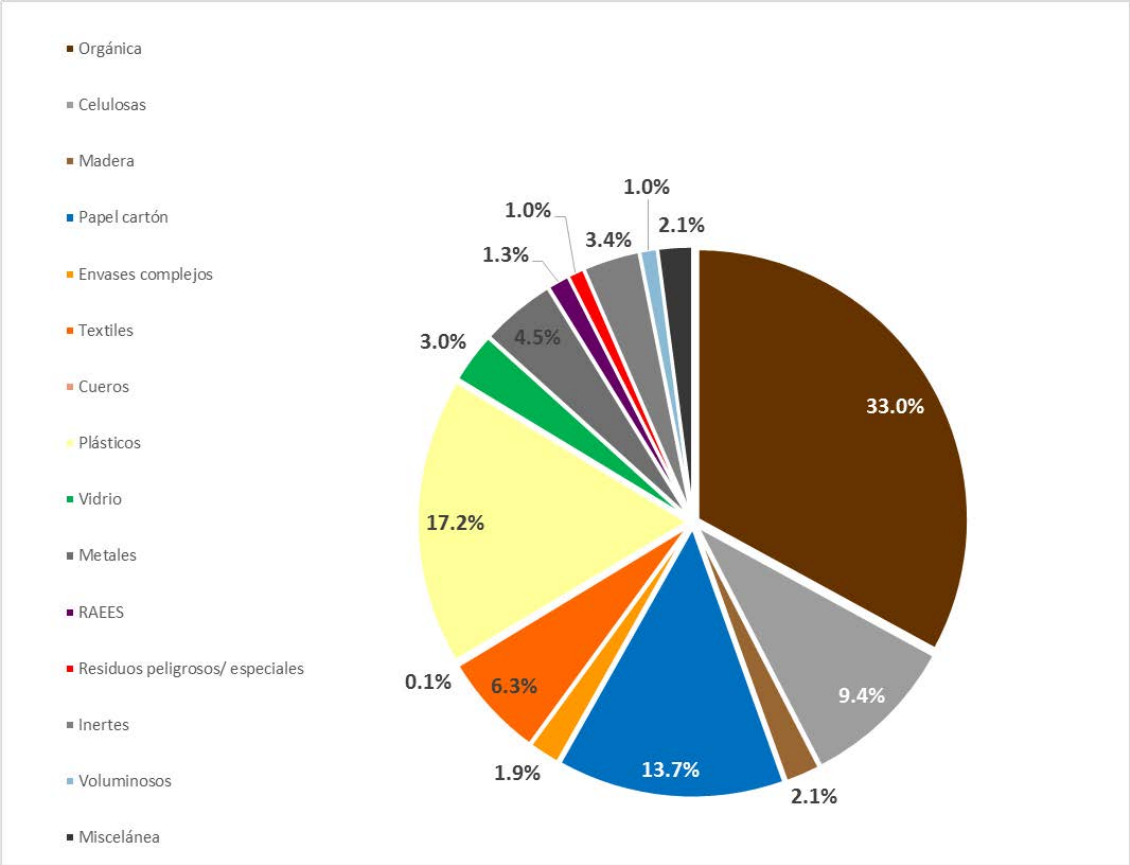
Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Composición de los residuos procedentes de la actividad doméstica

Emplazamiento	Origen Residuos	Muestras
Todos	ACT. DOMÉSTICA	839
Familias	**Composición Promedio**	**I.C. Normal**
Orgánica	33.0%	0.8%
Celulosas	9.4%	0.3%
Madera	2.1%	0.2%
Papel cartón	13.7%	0.5%
Envases complejos	1.9%	0.1%
Textiles	6.3%	0.3%
Cueros	0.1%	0.0%
Plásticos	17.2%	0.4%
Vidrio	3.0%	0.2%
Metales	4.5%	0.2%
RAEES	1.3%	0.2%
Residuos peligrosos/ especiales	1.0%	0.2%
Inertes	3.4%	0.4%
Voluminosos	1.0%	0.2%
Miscelánea	2.1%	0.2%

Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Composición de los residuos procedentes de la actividad doméstica



Fuente: Elaboración propia

6.1.2.1.2 Actividad Económica

En cuanto a la Actividad Económica, se tienen resultados de 14 de los 31 vertederos anteriores que han sido caracterizados ya que, por sus características son los que más registros de actividad económica tienen, las caracterizaciones también fueron tomadas en **destino**.

Tabla 20. Número de muestras de residuos procedentes de Actividad Económica

Vertedero	Actividad Doméstica
Cerro Patacón	165
Chitré	6
Las Tablas	2
La Villa	2
Pesé	1
Penonomé	5
Isla Colón	1

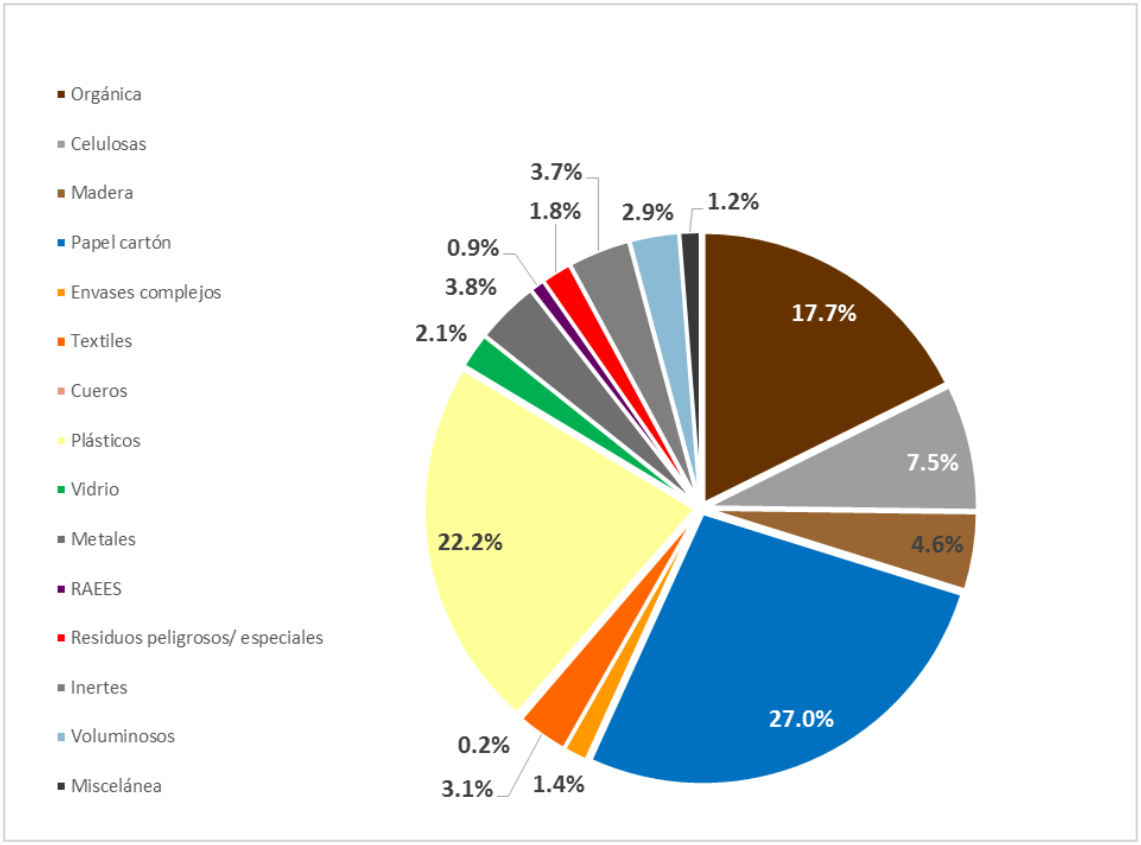
Vertedero	Actividad Doméstica
Santiago	3
David	3
Puerto Armuelles	1
Aguadulce	3
Chame	9
Chepo	6
Total	207

Tabla 21. Composición de los residuos procedentes de la actividad económica

Emplazamiento	Origen Residuos	Muestras
Todos	ACT. ECONOMICA	207
Familias	Composición Promedio	I.C. Normal
Orgánica	17.7%	2.3%
Celulosas	7.5%	1.0%
Madera	4.6%	1.5%
Papel cartón	27.0%	2.2%
Envases complejos	1.4%	0.6%
Textiles	3.1%	0.8%
Cueros	0.2%	0.2%
Plásticos	22.2%	1.6%
Vidrio	2.1%	0.5%
Metales	3.8%	0.6%
RAEES	0.9%	0.6%
Residuos peligrosos/ especiales	1.8%	1.0%
Inertes	3.7%	1.3%
Voluminosos	2.9%	1.3%
Miscelánea	1.2%	0.4%

Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Composición de los residuos procedentes de la actividad económica



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar según los datos obtenidos se nota una variación en cuanto a la composición de los residuos procedentes de actividad doméstica frente a los de actividad económica. Se observa un descenso de la materia orgánica y un aumento de elementos como celulosas y plásticos en actividad económica.

Tabla 22. Composición promedio de los residuos originados por la Actividad Doméstica y por emplazamiento analizado

RESIDUOS DE ACTIVIDADES DOMÉSTICAS										
Emplazamiento	Cerro Patacón	Chorrera	Chitré	Changuinola	Chiriquí Grande	Macaracas	Guararé	Las Tablas Santo Domingo	La Villa	Pedasí
Número Muestras	364	144	22	8	10	9	9	17	3	14
FAMILIAS	Composición									
Orgánica	29.7%	33.2%	38.9%	50.0%	37.8%	35.9%	47.3%	30.0%	33.2%	44.6%
Celulosas	9.0%	9.9%	10.2%	7.3%	10.9%	11.0%	3.7%	7.9%	7.6%	5.1%
Madera	2.7%	2.0%	0.7%	1.0%	1.6%	1.6%	1.3%	1.0%	0.1%	1.0%
Papel cartón	15.5%	13.1%	12.6%	9.6%	12.7%	10.8%	9.1%	12.0%	15.2%	9.7%
Envases complejos	1.8%	1.5%	1.8%	2.4%	2.3%	2.4%	1.1%	1.7%	1.3%	2.0%
Textiles	5.9%	6.5%	10.8%	3.2%	4.7%	4.1%	4.4%	6.0%	9.0%	7.8%
Cueros	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%
Plásticos	18.8%	15.4%	12.5%	17.9%	18.3%	10.5%	13.9%	22.1%	14.4%	15.6%
Vidrio	2.5%	3.0%	3.1%	2.7%	3.9%	3.3%	1.7%	4.8%	1.4%	3.0%
Metales	4.1%	4.4%	3.6%	4.3%	4.6%	4.3%	6.3%	3.6%	3.2%	5.9%
RAEES	1.0%	2.6%	0.8%	0.0%	0.0%	0.9%	1.0%	1.2%	3.8%	0.3%
Residuos peligrosos/ especiales	0.7%	1.4%	1.2%	0.0%	0.0%	5.3%	2.1%	1.8%	0.3%	0.2%
Inertes	4.0%	4.3%	2.2%	0.7%	1.8%	5.4%	5.2%	2.6%	1.8%	2.6%
Voluminosos	1.4%	1.2%	0.1%	0.0%	0.0%	3.8%	0.6%	2.3%	2.7%	1.3%
Miscelánea	2.8%	1.4%	1.4%	0.8%	1.4%	0.6%	1.5%	2.9%	5.9%	1.1%

RESIDUOS DE ACTIVIDADES DOMÉSTICAS										
Emplazamiento	Pesé	Ocú	El Jobo	Penonomé	Isla de Colón	Montijo	Soná	Santiago	David	Puerto Armuelles
Número Muestras	8	20	14	18	12	8	10	8	10	12
FAMILIAS	Composición									
Orgánica	41.3%	40.3%	34.0%	29.6%	35.6%	36.1%	33.2%	58.4%	47.2%	42.8%
Celulosas	9.9%	8.5%	9.2%	12.0%	11.1%	11.3%	10.6%	5.6%	10.1%	9.0%
Madera	2.1%	0.7%	1.8%	1.3%	1.8%	1.6%	1.0%	1.2%	0.6%	0.9%
Papel cartón	11.8%	12.1%	13.6%	18.0%	9.1%	11.4%	16.9%	8.5%	12.1%	8.7%
Envases complejos	1.2%	1.6%	2.6%	1.7%	2.6%	1.9%	1.2%	1.5%	2.6%	2.8%
Textiles	9.0%	5.6%	6.7%	7.1%	2.9%	7.5%	7.8%	4.4%	8.0%	8.1%
Cueros	0.1%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
Plásticos	11.0%	16.0%	15.5%	16.3%	20.5%	12.9%	15.5%	14.4%	12.8%	16.8%
Vidrio	2.4%	3.1%	1.8%	2.9%	7.7%	3.1%	4.7%	1.2%	1.4%	2.6%
Metales	2.6%	3.8%	5.4%	4.5%	5.3%	6.5%	5.2%	4.1%	3.6%	6.9%
RAEES	2.1%	1.2%	0.8%	1.9%	0.0%	4.9%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%
Residuos peligrosos/ especiales	1.2%	2.1%	2.6%	1.2%	0.0%	0.3%	0.5%	0.1%	0.0%	0.0%
Inertes	2.7%	1.9%	3.5%	1.3%	1.6%	1.5%	1.5%	0.2%	0.5%	0.1%
Voluminosos	1.3%	1.1%	0.7%	0.3%	0.0%	0.0%	1.2%	0.0%	0.0%	0.0%
Miscelánea	1.2%	2.1%	1.7%	2.0%	1.8%	0.9%	0.5%	0.5%	0.8%	1.0%

RESIDUOS DE ACTIVIDADES DOMÉSTICAS											
Emplazamiento	Boquete	Gualaca	Tolé	Aguadulce	Santa Isabel	Chame	Metetí	Santa Fe (Darién)	La Mesa	Atalaya	Chepo
Número Muestras	12	6	3	14	17	13	14	14	6	10	10
FAMILIAS	Composición										
Orgánica	23.6%	37.8%	22.8%	24.9%	30.0%	41.1%	36.0%	27.2%	36.3%	42.3%	26.1%
Celulosas	16.5%	15.7%	6.3%	15.7%	10.5%	5.6%	12.1%	8.1%	7.5%	8.3%	12.8%
Madera	1.1%	0.3%	0.5%	1.8%	3.5%	1.0%	2.0%	3.2%	2.8%	3.1%	3.6%
Papel cartón	13.0%	14.6%	10.1%	13.0%	12.4%	8.8%	7.0%	11.0%	13.2%	10.8%	15.4%
Envases complejos	3.8%	2.0%	2.8%	2.7%	2.0%	1.1%	1.8%	3.4%	2.0%	1.5%	2.9%
Textiles	5.9%	5.6%	6.6%	8.0%	6.4%	4.4%	8.1%	5.1%	6.0%	7.4%	5.9%
Cueros	0.0%	0.1%	0.0%	0.2%	0.1%	0.4%	1.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%
Plásticos	21.8%	15.6%	17.8%	17.5%	20.6%	12.6%	13.1%	23.7%	17.3%	12.2%	17.8%
Vidrio	5.3%	2.1%	5.6%	3.8%	4.8%	4.4%	5.7%	4.0%	3.5%	3.5%	3.1%
Metales	6.6%	3.5%	5.5%	4.4%	3.9%	5.4%	8.8%	6.6%	7.0%	4.0%	4.3%
RAEES	0.1%	0.3%	3.0%	0.9%	2.0%	2.2%	0.1%	1.9%	0.2%	4.1%	0.7%
Residuos peligrosos/ especiales	0.3%	0.4%	0.3%	1.9%	0.4%	2.7%	0.8%	1.4%	0.5%	0.8%	0.8%
Inertes	1.1%	0.5%	14.8%	2.6%	1.8%	9.4%	1.3%	2.5%	1.4%	1.0%	1.7%
Voluminosos	0.0%	0.5%	2.0%	0.1%	0.0%	0.2%	0.3%	0.0%	1.9%	0.0%	0.6%
Miscelánea	1.1%	1.1%	2.0%	2.5%	1.7%	0.5%	1.4%	1.8%	0.5%	0.9%	4.1%

Tabla 23. Composición promedio de los residuos originados por la Actividad Económica y por emplazamiento analizado

Emplazamiento	RESIDUOS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS											
	Cerro Patacón	Chitré	La Villa	Pesé	Penonomé	Isla de Colón	Santiago	David	Puerto Armuelles	Aguadulce	Chame	Chepo
Número Muestras	165	6	2	1	5	1	3	3	1	3	9	6
FAMILIAS	Composición											
Orgánica	16.0%	20.4%	8.0%	39.3%	16.4%	35.6%	58.4%	47.2%	42.8%	10.3%	37.0%	8.4%
Celulosas	8.1%	4.7%	8.7%	3.1%	11.3%	11.1%	5.6%	10.1%	9.0%	2.2%	3.3%	0.9%
Madera	5.3%	0.9%	0.0%	0.0%	5.9%	1.8%	1.2%	0.6%	0.9%	1.2%	0.0%	7.3%
Papel cartón	26.1%	33.4%	47.9%	20.1%	22.1%	9.1%	8.5%	12.1%	8.7%	52.7%	9.7%	62.8%
Envases complejos	1.2%	1.0%	3.2%	5.1%	0.7%	2.6%	1.5%	2.6%	2.8%	1.4%	5.0%	0.8%
Textiles	3.0%	9.2%	0.0%	0.8%	4.2%	2.9%	4.4%	8.0%	8.1%	3.0%	3.9%	0.0%
Cueros	0.2%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.1%	0.0%	0.5%
Plásticos	23.0%	18.4%	22.7%	16.4%	26.3%	20.5%	14.4%	12.8%	16.8%	25.0%	14.5%	16.6%
Vidrio	2.0%	2.4%	0.2%	0.7%	1.9%	7.7%	1.2%	1.4%	2.6%	0.1%	5.1%	0.3%
Metales	3.6%	3.7%	3.7%	1.3%	5.3%	5.3%	4.1%	3.6%	6.9%	1.5%	8.3%	1.2%
RAEES	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	0.0%	5.2%	0.0%
Residuos peligrosos/ especiales	2.2%	0.7%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.5%
Inertes	4.0%	0.0%	1.6%	0.0%	3.8%	1.6%	0.2%	0.5%	0.1%	2.5%	6.3%	0.0%
Voluminosos	3.5%	2.9%	0.0%	11.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Miscelánea	1.3%	1.6%	3.8%	1.3%	0.9%	1.8%	0.5%	0.8%	1.0%	0.0%	1.5%	0.5%

Como se puede comprobar, la mayor parte de los residuos provenientes de muestras de actividad doméstica se componen de restos orgánicos y de celulosas y papel y cartón, y la mayor parte de los residuos provenientes de muestras de actividad económica se componen de igual manera, aunque en general los restos de plásticos y papel y cartón aparecen en mayo medida que los restos orgánicos.

En cuanto a los residuos peligrosos/especiales, aunque no son muy numerosos dentro de composición general, vemos que existen algunos porcentajes reseñables.

6.1.2.2 Densidad de los residuos

En la siguiente tabla se ofrecen los datos de densidad obtenidos hasta la fecha de elaboración de este informe.

Tabla 24. Datos de densidad de los residuos caracterizados

Densidad de los residuos			
Tipo de Actividad	**Densidad de residuos en Bolsas Cerradas [D1] (Kg/m^3)**	**Densidad de residuos en Bolsas Abiertas [D2] (Kg/m^3)**	***Diferencia en %[D2-D1]***
Actividad Doméstica	145.3	183.4	+26.2%
Actividad Económica	106.0	145.1	+36.9%

Fuente: Elaboración propia

Como cabe esperar, la densidad de las bolsas abiertas es superior a la densidad de las bolsas cerradas. Igualmente se muestra cómo la densidad de residuos procedentes de actividades económicas es inferior al obtenido en las muestras con residuos generados en los hogares. Esto se debe a que normalmente la composición de los residuos procedentes de actividades económicas como se ha comprobado previamente, contienen mayores porcentajes de residuos de papel y cartón y de envases plásticos (normalmente de tipo film) que los residuos producidos en los hogares, y menores porcentajes de materia orgánica que estos últimos.

6.1.2.2.1 Actividad Doméstica

Como en el apartado de composición, a continuación, se detallan por emplazamiento los datos de densidad con bolsas tanto abiertas como cerradas:

Tabla 25. Densidad con Bolsas Cerradas procedentes de actividad domestica

Vertedero	Densidad (KG/m3)	Intervalo Confianza Normal
Cerro Patacón	155.15	5.6%
La Chorrera	131.33	5.3%
Chitré	136.66	10.2%
Changuinola	79.79	9.1%
Chiriquí Grande	58.77	8.2%
Macaracas	118.32	17.1%
Guararé	122.55	24.0%
Las Tablas	121.99	10.6%
La Villa	152.07	55.5%
Pedasí	152.07	17.4%
Pesé	103.61	19.5%
Ocú	98.79	11.8%
El Jobo	126.68	24.1%
Penonomé	120.08	16.6%
Isla Colón	120.08	15.7%
Montijo	120.08	17.5%
Soná	120.08	11.9%
Santiago	104.71	15.2%
David	75.91	11.6%
Puerto Armuelles	120.29	20.4%
Boquete	97.84	6.6%
Gualaca	86.73	31.6%
Tolé	67.35	19.1%
Aguadulce	127.10	20.4%
Santa Isabel	118.42	20.6%
Chame	104.98	13.5%
Metetí	82.90	26.5%
Santa Fe (Darien)	109.65	24.0%
La Mesa	76.17	13.8%
Atalaya	113.29	7.1%
Chepo	69.79	36.2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Densidad con Bolsas Abiertas procedentes de actividad domestica

Vertedero	Densidad (KG/m3)	Intervalo Confianza Normal
Cerro Patacón	199.04	6.8%
La Chorrera	153.46	7.1%
Chitré	177.88	15.2%
Changuinola	130.69	26.0%
Chiriquí Grande	65.03	22.7%
Macaracas	149.22	16.9%
Guararé	175.39	39.6%
Las Tablas	160.18	12.0%
La Villa	193.94	53.4%
Pedasí	165.11	18.2%
Pesé	135.33	20.4%
Ocú	124.13	13.4%
El Jobo	187.78	27.9%
Penonomé	162.81	15.8%
Isla Colón	151.75	35.6%
Montijo	125.15	23.8%
Soná	134.36	16.0%
Santiago	118.37	53.6%
David	106.38	13.7%
Puerto Armuelles	169.00	17.9%
Boquete	162.81	15.8%
Gualaca	119.35	10.5%
Tolé	85.26	24.6%
Aguadulce	183.44	22.9%
Santa Isabel	150.65	23.6%
Chame	121.71	10.5%
Metetí	88.45	38.1%
Santa Fe (Darien)	133.90	40.0%
La Mesa	45.95	42.1%
Atalaya	169.08	10.5%
Chepo	75.04	30.9%

Fuente: Elaboración propia

6.1.2.2.2 Actividad Económica

Como en el apartado de composición, a continuación, se detallan por emplazamiento los datos de densidad con bolsas tanto abiertas como cerradas:

Tabla 27. Densidad con Bolsas Cerradas procedentes de actividad económica

Vertedero	Densidad (KG/m3)	Intervalo Confianza Normal
Cerro Patacón	109.98	6.9%
Chitré	93.25	8.0%
Las Tablas	63.63	9.7%
La Villa	67.36	6.5%
Pesé	67.35	-
Penonomé	84.88	13.0%
Isla Colón	86.01	-
Santiago	88.51	10.9%
David	54.71	35.7%
Puerto Armuelles	82.25	-
Aguadulce	81.40	13.8%
Chame	110.11	27.8%
Chepo	70.84	29.1%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Densidad con Bolsas Abiertas procedentes de actividad económica

Vertedero	Densidad (KG/m3)	Intervalo Confianza Normal
Cerro Patacón	149.79	8.0%
Chitré	120.68	3.9%
Las Tablas	97.11	6.5%
La Villa	85.33	18.2%
Pesé	102.89	-
Penonomé	128.02	22.0%
Isla Colón	0.00	-
Santiago	129.33	35.2%
David	100.24	8.3%
Puerto Armuelles	105.43	-
Aguadulce	148.35	59.0%
Chame	141.71	29.2%
Chepo	99.50	45.8%

Fuente: Elaboración propia

6.1.3 Ciudad de Panamá

Ciudad de Panamá es la capital de la República de Panamá ubicada en la provincia con el mismo nombre. Contempla dos distritos, Panamá de 1,119,681 habitantes (según estimaciones del INEC para 2016) y San Miguelito, con 360,101 habitantes. Conjuntamente la población supone el 36.7% del total del país. Se localiza en el golfo de Panamá, en la desembocadura del Canal de Panamá en el Océano Pacífico.

Ilustración 13. Localización de San Miguelito y Panamá



Fuente: Elaboración propia

Para conocer el sistema de gestión de residuos del distrito de Panamá, en primer lugar se ha recopilado la información de estudios previos.

Según el JICA [2003], con la Ley 41, 27/08/1999 las responsabilidades de administración, operación y explotación de los servicios de aseo urbano y domiciliario se traspasaron a cada uno de los distritos de la región cercana al Canal (distritos de Panamá, Colón y San Miguelito). Anteriormente estaban centralizadas bajo la responsabilidad exclusiva de la Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario (DIMAUD) que ejercía servicios de recolección y trasporte en el municipio de Panamá.

El BID [2014] arroja información más actualizada de los servicios de aseo urbano del municipio de Panamá. Existen dos modalidades de servicio: por una parte la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) se encarga de cubrir el 50-60% del servicio de recolección y transporte de residuos operando con equipos, instalaciones y recursos humanos propios; y por otra parte, hay 3 empresas privadas subcontratadas que cubren el resto del servicio de recolección y transporte. Estas empresas son Great View, ATESA S.A. y Pronto Aseo S.A. que operan con los recursos materiales y humanos de la AAUD. Otra empresa subcontratada es Mantenequipos S.A, encargada del servicio de custodia, mantenimiento preventivo y correctivo de la flota de camiones. A parte de este servicio, la AAUD también se encarga del barrido de calles de Ciudad de Panamá, actividad en la que se emplea una gran parte de los recursos humanos.

Lo descrito anteriormente procedente de los estudios previos del municipio de Panamá, se corresponde al año 2014 en el mejor de los casos. En la actualidad, se conoce con detalle que la única empresa subcontratada para el apoyo en los servicios de recogida y transporte de residuos era Great View hasta mayo de 2016, al momento la AAUD ha asumido toda la responsabilidad de ejecutar el servicio. Los servicios prestados son la recolección domiciliaria y de actividades económicas y transporte, la limpieza viaria y la recolección de residuos de poda y voluminosos.

La AAUD realiza el servicio de recogida y transporte de los 24 corregimientos que componen el municipio y al 100% de los habitantes del mismo. Sin embargo, las 156 rutas realizadas por la flota de camiones no cubren la totalidad de la superficie del municipio estando cubiertos 2,034 km2 tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 29. Superficie cubierta por las rutas establecidas por la AAUD

Zonificación rutas	% de superficie cubierta	Km^2
Zona A	≤ 30%	223
Zona B	100%	20
Zona C	10 – 15%	700
Zona D	Bajo %	1,028
Zona E	~100%	63

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la AAUD

Para **depositar** los residuos se dispone de diversidad de elementos: cuartos de aseo, aire libre, canastas acera, tinaqueras empotradas de pared, canastas empotradas de suelo, contenedores de 2.5, 4 y 8 yd^3 respectivamente y contenedores plásticos. En total se estima que existen 5,278 contenedores en Panamá con un volumen total de 1,797,000 litros. También se conoce la propiedad de los contenedores de almacenamiento. La gran mayoría son de la AAUD, aunque también hay algunos privados, aunque con una cifra poco significativa. También se indica que no existe lavado de contenedores y que muchos de ellos se encuentran en mal estado con pintadas y/o rotos.

Una vez que los residuos son depositados por los ciudadanos, los camiones proceden a su **recolección** de forma manual por el personal correspondiente y en otros casos de forma mecánica. Se disponen de 204 vehículos en buen estado, de los cuales 68 son basculantes y con diferentes capacidades, 9 no basculantes y 127 compactadores de 14, 20, 25, 30-35 yd^3). Las rutas de recolección se efectúan de Lunes a Viernes, 85 de las 156 que hay en total son diurnas y el resto nocturnas. Se efectúan en 2 turnos de 7 horas cada uno (diurno y nocturno).

Otro aspecto a analizar es el **personal** empleado. Datos de la AAUD muestran que existen 577 agentes de recolección (342 diurnos y 235 nocturnos). Hay un total de 191 conductores, 94 trabajadores del personal de supervisión y 560 personal de barrido que se ocupan de diferentes zonas. La AAUD indica que necesitan capacitación en temas relacionados con Riesgos Laborales y Seguridad y Salud.

Para terminar, se recogen a continuación datos acerca de los presupuestos y las tarifas de cobro para la gestión de los residuos. El **presupuesto** anual de la AAUD para la gestión asciende a B/. 64,143,338 de los cuales, 28,921,661 están destinado a la recolección, 6,451,108 están destinados a la limpieza viaria y 7,555,149 es para la eliminación en el vertedero de Cerro Patacón. No obstante, la recaudación anual de la tasa del municipio para la gestión de los RSU es de B/. 21,431,627 corroborando así uno de los

principales problemas de la gestión de residuos en el país que es el impago de las tasas y el déficit presupuestario consecuente.

Las **tasas** que son cobradas dependen de diferentes factores. Por un lado, se diferencian las tasas de tipo residencial y las de clientes comerciales, industriales e institucionales. Para los primeros se cobran diferentes tasas según el tipo de vivienda (unifamiliar, apartamentos o propiedad horizontal) y según el nivel de vida, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 30.Tasas residenciales de Panamá

Tasa residencial			
Tipo de vivienda/Nivel de Vida	Alto	Medio	Bajo
Unifamiliar	B/. 11.5	B/. 7.50	B/. 5.60
Apartamentos	B/. 10.30	B/. 7.20	B/. 5.00
Propiedad horizontal	B/. 10.30	B/. 7.20	B/. 5.60

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la AAUD

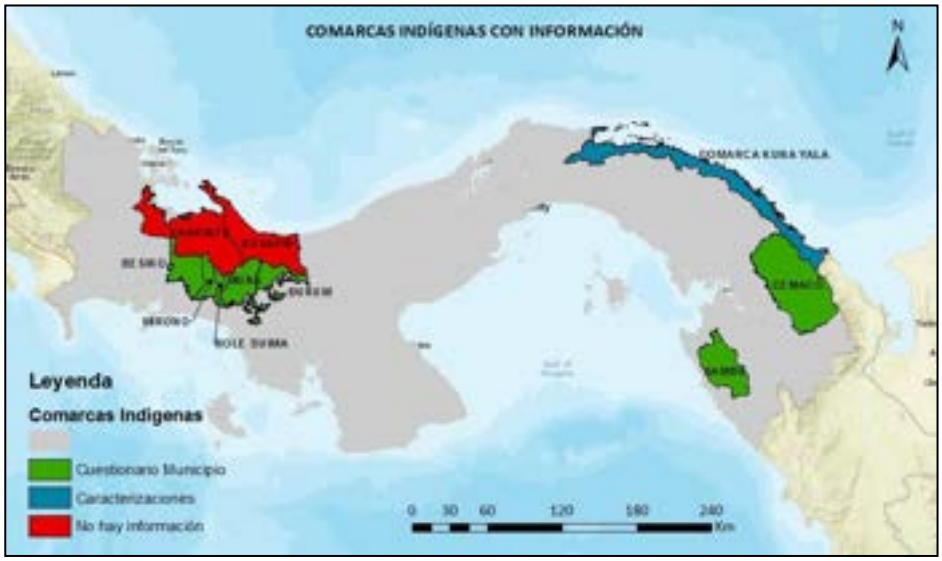
Para los establecimientos de actividad económica, se obtiene de una tabla de cálculo volumétrico que determina el valor del servicio. La unidad de medida es la yarda cúbica por la que se paga B/. 14.30.

6.1.4 Comarcas Indígenas

En la República de Panamá hay gran presencia de Comarcas Indígenas tal y como se ha contemplado en el estudio socioeconómico. El mantenimiento de la cultura e integridad de estas áreas y sus gentes es una prioridad para el país por lo que se analiza la situación del manejo de sus residuos de manera diferenciada con el objeto de otorgar importancia a su forma de vida y establecer generalidades más acordes con sus costumbres.

En este apartado se recogen los principales aspectos relacionados con la gestión de los residuos de las Comarcas Indígenas de Panamá si bien hay dos distritos de los que no se dispone de información que son Kankintu y Kusapin de la Comarca Ngöbe-Buglé. En la siguiente imagen se recogen los distritos de los que se tiene información.

Ilustración 14. Comarcas Indígenas de Panamá y fuentes de información



Fuente: Elaboración propia

La Comarca Kuna Yala tiene entidad de provincia, y abarca 365 islas del Caribe donde se encuentran unos 46,532 habitantes (dato del Representante de la Comarca según conteo físico en 2016) lo que supone un 1.07% de la población total del país. A continuación se presenta la información relativa a la comunidad Kuna Yala que se ubica en la Isla Mammitupu y pertenece al corregimiento de Ailigandí. En esta isla se realizaron caracterizaciones de residuos los días 8 y 9 de noviembre de 2016 lo que ha permitido obtener información más detallada.

La Isla donde se realizaron las caracterizaciones tiene unas 11 ha de extensión y cuenta con una población de 1,200 habitantes. La organización de las 49 comunidades a las que pertenece Mammitupu consiste en las autoridades locales (Junta Directiva de unos 8 miembros y comisiones de trabajo) y un reglamento interno.

La forma de vivir en la isla es bastante natural. Hay gran densidad de población y los habitantes de la comunidad viven en sencillas construcciones basadas en la caña, pero sólidas y resistentes al vaivén del

clima. La economía de la comunidad de Mammitupu se dedica a las actividades tradicionales de agricultura, pesca y producción de artesanía.

Ilustración 15. Viviendas de la Isla Mammitupu



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 16. Actividad agrícola de cocos y huertas unifamiliares



Fuente: Elaboración propia

Los **residuos generados** en Mammitupu provienen de las siguientes fuentes:

- La actividad de la agricultura y pesca que realizan los propios habitantes de la isla.
- Productos obtenidos por el intercambio de cocos con las embarcaciones comerciales de Colombia.
- Residuos hospitalarios provenientes del centro de salud.

Cada familia gestiona de manera individual los residuos que generan. Según el cuestionario obtenido del Representante de la Comarca Guna Yala, existe el servicio de limpieza viaria aunque de modo voluntario por los habitantes de las islas. No hay presupuesto para desarrollar una gestión de los residuos más compleja. En Mammitupu, la **eliminación de los residuos** se hace de varias formas. En la isla no existe un vertedero como tal. La eliminación de los residuos se lleva a cabo de tres formas:

- **Vertidos** directos al mar.
- **Quemas:** hay una familia que practica la quema y los restos hospitalarios del centro de salud se transportan en lancha a la isla más próxima (5 minutos en lancha) para proceder a su quemado.
- **Construcción de rellenos**: El concepto utilizado por los kuna de "relleno" se refiere a parcelas definidas con piedras dentro del mar y palos que sobresalen del agua para indicar el límite parcelario. Estas parcelas tienen uno o varios lados en contacto con la orilla de la isla en donde las familias van depositando las basuras generadas (por una o más familias) de modo de llenar ese espacio completamente con basura y finalmente cubierto con coral, piedras y arena traído del lecho de los ríos de tierra firme. Esta actividad es muy común debido dos factores, por un lado el aumento demográfico de la población de la isla y por otro lado la pérdida de tierra costera provocada por la subida del nivel del mar.
- En la fecha en la que se llevaron a cabo las caracterizaciones había entre 15 y 20 familias con "rellenos" activos o en construcción.
- La comisión de aseo comentó que ellos habían calculado que el 40% de la basura que se genera termina en los rellenos y el 60% se vierte directamente al mar.

Ilustración 17. Fase inicial (Izda.) y en pleno proceso de llenado (Dcha.) del relleno




Fuente: Elaboración propia





Ilustración 18. Persona trabajando en su relleno (Izda.) y detalle corales del relleno en construcción (Dcha.)




Fuente: Elaboración propia

También se realiza la **recuperación** de diferentes materiales generados:

- Cascarón de coco: se recupera el 100%. Es el combustible para cocinar. También se utiliza como combustible en la fábrica artesanal de aceite de coco recién instalada.
- Cascarón de cacao: Se recupera el 75% del cascarón de cacao. Este material se utiliza para rituales cuando hay personas enfermas
- Aproximadamente el 20% de las familias de la isla tienen animales como cerdos y gallinas. Por lo general se alimentan de los restos orgánicos de la comida.
- Latas de soda: algunas familias guardan las latas para vendérselas a los colombianos.

Los datos indicados de la Isla Mammitupu, es un buen reflejo de lo que ocurre en el resto de comunidades. Según el Representante de la Comarca, los residuos generados son cocos, cascarones de guineo, yuca, otoe, etc. Los cocos se recogen en tinacos y se tiran al mar y los plásticos y latas se venden a los lancheros colombianos con los que hacen trueque los habitantes de esta Comarca. El cartón se tira siempre y los residuos producidos por los turistas (unos 300 al año) son enterrados y/o quemados.

Otra de las Comarcas estudiadas es la de **Ngöbe-Buglé**, que se encuentra al noroeste del país y que está compuesto por 7 distritos de los que se cuenta información de 5 de ellos por su asistencia y colaboración en los talleres de socialización. En cualquier caso, se ha indicado en múltiples ocasiones que el tipo de gestión de los residuos en todos los distritos de la Comarca es muy similar. La Comarca tiene 203,185 habitantes (Estimación de 2016 del INEC) lo que supone un 5.07% de la población total del país.

La gestión de las basuras es individual-familiar. No tienen presupuesto para la gestión de residuos al igual que en Guna Yala. Queman la basura que producen excepto las latas o metales que como no arden bien, se entierran.

En el distrito de **Besiko** se indica en el cuestionario que la generación de residuos diaria es de 1 – libras por vivienda, existiendo unas 9,000 viviendas en todo el distrito. La deposición de los mismos se hace en algún lugar de la vía pública en bolsas y tinacos sin existir contenedores como tal ni una gestión oficial. Es importante mencionar la intención del municipio en asociarse con San Lorenzo, existiendo el vertido de residuos en el vertedero del último municipio mencionado por parte de varias comunidades indígenas. En cuanto a la actividad económica del distrito, se menciona la existencia de pequeños comercios.

En el distrito de **Mirono** se generan alrededor de 2 libras por vivienda. Tampoco disponen de un sistema de gestión de sus residuos, indicando que les gustaría mancomunarse con San Félix. Como generadores de residuos indican la existencia del Centro de Salud del distrito y pequeños comercios o abarroterías.

Los responsables del municipio de **Muna**, indican que la generación de residuos es de unas 25 toneladas anuales correspondiente a los 33,000 habitantes que indica el padrón electoral en 2016. Cabe mencionar la existencia de unos 2,500 habitantes con residencia estacional. Como se ha mencionado ya, no se dispone de un sistema de gestión de residuos, y los habitantes queman y/o entierran sus desechos. Los principales generadores también son el Centro de Salud que cuenta con Maternidad y pequeñas abarroterías.

El distrito de **Nole Duima** tiene unos 18,000 habitantes y se genera unos 1-2 libras de residuos por vivienda al día. Tampoco cuentan con presupuesto ni con un modelo de gestión de los residuos pese a que les gustaría mancomunarse con San Félix. De nuevo otros generadores son el Centro de Salud y abarroterías.

Y para finalizar, el distrito de **Ñurum**, indican que se generan unas 20 toneladas al año con una población de 12,000 habitantes según el padrón electoral. Determinan que tienen intención de mancomunarse aunque no indican el municipio con el que lo harían.

Por último, se ha recopilado información de las Comarcas de Cémaco y Sambú que se encuentran en la provincia de Darién. Conforme a la información recopilada en los talleres, el modo de gestionar los residuos es muy parecida a lo expuesto en las anteriores Comarcas. Se hace a nivel familiar, y las comunidades no cuentan con un presupuesto para mejorar la situación.

Los responsables indicaban 2 problemas fundamentales: la incomunicación de sus comunidades, y la falta de capacitación. Respecto al primer problema no encontraban grandes inconvenientes, no buscaban mejorar la conectividad de su territorio en tema de gestión de residuos, sino más bien educar y capacitar residentes para que puedan encargarse de mejorar los procesos de gestión de residuos. Uno de los aspectos mencionados en los talleres fue el compostaje de los residuos de materia orgánica que en la actualidad se queman pero que pueden constituir un buen aporte de nutrientes para la agricultura de subsistencia que practican en la actualidad.

Cémaco tiene una población según estimación del INEC en 2016 de 9,000 habitantes aproximadamente. La generación es de una bolsa de residuos por familia cada 3 días. En **Sambú** la población es de 2,800 habitantes que generan también una bolsa grande cada 3 días. De la misma forma que se ha indicado en otros casos, ambas comunidades no cuentan con presupuesto ni con un modelo de gestión de sus desechos y no obstante, depositan los mismos en tinacos, tanques y bolsas existiendo una recolección a

nivel familiar. Los residuos son quemados en su mayoría posteriormente. Los residuos de actividad comercial son recolectados una vez a la semana para después quemarlos igualmente.

En definitiva, la **gestión de los residuos en las Comarcas Indígenas de Panamá se hace a nivel familiar, no existiendo un presupuesto destinado a tal sistema**. En la mayoría de los casos se queman los residuos de materia orgánica y se entierran o venden las latas y plásticos. Los distritos del sur de la Comarca de Ngöbé-Buglé indican su intención de mancomunarse con los distritos de San Félix y San Lorenzo, que por su proximidad han compartido lugar de vertido.

6.1.5 Ámbito insular

La República de Panamá cuenta con 1,518 islas -1,023 en el mar Caribe y 495 en el Océano Pacifico-, además de gran número de islotes y cayos sobre la plataforma continental. Estas islas suman 1,628 km^2, lo que supone aproximadamente un 2% de la superficie de la República.

La isla de Coiba, en la provincia de Veraguas, es la mayor de superficie, con 493 km^2, seguida de la isla del Rey, con 234 km^2, situada en el archipiélago de las Perlas, el mayor del país, que pertenece a la provincia de Panamá.

La población insular residente de la República de Panamá no es muy relevante, 20.859 habitantes en 2016, apenas el 0,5% de la población total de la República, esto se debe fundamentalmente a que algunas de las islas se encuentran prácticamente deshabitadas, como por ejemplo la de Coiba, que al ser un Parque Nacional desde 2005, tan solo cuenta con apenas 251 habitantes.

El archipiélago de Bocas del Toro situado frente a la provincia del mismo nombre es el más destacado por su relevancia turística, ya que cuenta con diversas islas de un tamaño considerable como Colón, Bastimentos, Popa, Cristóbal, y Cayo de Agua, en las que las actividades turísticas, de servicios y la pesca han adquirido en la última década una gran importancia.

Las islas con actividad turística y de servicios, como son las del archipiélago de Bocas del Toro, además de contar con más población insular residente que el resto, poseen un elevado número de instalaciones hoteleras, por lo que pueden albergar también un elevado número de población insular no residente (turistas y trabajadores).

En el cuadro siguiente se recogen las principales islas de la República de Panamá, con indicación de la provincia, distrito y corregimiento al que pertenecen, superficie, y población según el Censo de 2010 y la estimada para 2016 según el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC).

Tabla 31. Datos de las islas presentes en la República de Panamá

Isla	Provincia	Distrito	Corregimiento	Superficie (km^2)	Población (Censo 2010)	Población (Estimación INEC 2016)
Coiba	Veraguas	Montijo	Gobernadora	493	269	251
del Rey	Panamá	Balboa	San Miguel (Cabecera), La Ensenada, La Esmeralda y La Guinea	234	1,745	2,004
Cébaco	Veraguas	Montijo	Cébaco	80	401	374
Colón	Bocas del Toro	Bocas del toro	Bocas del Toro (Cabecera)	61	7,366	9,040
Popa	Bocas del Toro	Bocas del toro	Punta Laurel	53	1,730	2,215

Isla	Provincia	Distrito	Corregimiento	Superficie (km^2)	Población (Censo 2010)	Población (Estimación INEC 2016)
Bastimentos	Bocas del Toro	Bocas del toro	Bastimentos	51	1,954	2,421
San José	Panamá	Balboa	Pedro González	44	263	315
Cristóbal	Bocas del Toro	Bocas del toro	Tierra Oscura	37	2,661	3,193
Boca Brava	Chiriquí	San Lorenzo	Boca Chica	28	996	1,046
Jicarón	Veraguas	Montijo	Gobernadora	20		--
Parida	Chiriquí	David	Pedregal	15		--
Otras Pacífico	--	--	--	263		--
Otras Caribe	--	--	--	246		--
Total	--	--	--	**1,625**	**17,385**	**20,859**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de INEC

Como se ha expuesto anteriormente, el archipiélago de Bocas del Toro conforma un buen ejemplo de las características de los pueblos insulares. Bocas del Toro es una provincia al noroeste de Panamá con una extensión de 4,657 km^2. En la siguiente imagen se muestran los 3 distritos que componen Bocas del Toro donde se puede comprobar que el distrito con el mismo nombre está formado por varias islas de bastante entidad.

Ilustración 19. Distritos de la provincia Bocas del Toro



Fuente: Elaboración propia

La población del distrito de Bocas del Toro es de 19,340 habitantes según estimación del INEC de 2015 que se concentra en la Isla de Colón donde se encuentra el vertedero estudiado en donde se vierten los residuos de estas poblaciones.

Según el estudio "*Estudio Complementario de Factibilidad de Inversiones Prioritarias para la Gestión de Residuos Sólidos en la Provincia de Bocas del Toro*" de Goethals Consulting Corp. - HYTSA (2013) la generación del distrito es de 0.65 kg/habitante y año, lo cual es un nivel medio de generación. La gestión de los residuos es escasa e incluso inexistente en muchos casos donde no llega el servicio de recolección domiciliario. Existían 5 rutas descritas donde se recolectan unas 7 toneladas diarias de residuos. En el estudio mencionado se indica que no existe una infraestructura pública para tal fin y la cobertura de la recolección es mínima existiendo muy poco personal (11 trabajadores) destinado a tales fines. Los residuos son recolectados en camiones y transportados posteriormente por una lancha de 27 pies de manga y 6 pies de eslora, con motor Yamaha de 90 HP.

Ilustración 20. Lancha de recolección en Bocas del Toro



Fuente: Goethals Consulting Corp. – HYTSA (2013)

La separación en hogares es incipiente, aunque no está implantado ningún sistema de recolección diferenciada de residuos. El tratamiento de los mismos se reduce a la actividad informal de los pepenadores en los lugares de vertido. Esta actividad consiste en separar determinados residuos existentes que posteriormente pueden vender a empresas recicladoras. El estudio de Goethals Consulting Corp. – HYTSA (2013) informa de la existencia de la empresa Wong S.A. que compra papel, cartón y plásticos a los pepenadores. El vertedero al que se destina los residuos del distrito de Bocas del Toro es una finca de propiedad de la Sra. Gavina Cerrut, gestionada por la AAUD para la realización de trincheras y el depósito de los residuos y que es el mismo emplazamiento que existe en la actualidad como se comentará en próximas ocasiones.

El informe también arroja información muy importante acerca de los niveles financieros de la gestión. Los ingresos mensuales por el servicio de recogida son de 6.000 Balboas, mientras que los costos operativos ascienden a 35.000 Balboas aproximadamente. La tasa de morosidad es de un 40%.

Conforme el cuestionario de la municipalidad, la gestión de los residuos en el distrito no difiere de lo mostrado anteriormente. Cabe mencionar que los servicios que realiza el municipio se extienden también a la recogida de podas y voluminosos y residuos de la actividad económica. La flota de vehículos es nueva, 3 volquetes de 3 toneladas de capacidad que realizan una misma ruta todos los días de la semana.

Con toda esta información, se puede concluir que el modelo de gestión insular no es muy diferente del continental, trasportando los residuos generalmente a vertederos ubicados en las mismas islas y sin condiciones de impermeabilización y proyectos de gestión existentes. Tampoco hay una infraestructura de trasferencia. Como resultado, se concluye que es necesario el diseño de una tecnología de trasporte específica para el transporte de los residuos a continente desde las islas, con estaciones de trasferencia que maximicen la eficiencia de las rutas y con la ubicación de vertederos de pequeño tamaño que cumplan con las medidas de seguridad y la clausura de los existentes.

6.1.6 Segregación de residuos domésticos y asimilables

Con segregación de residuos se hace referencia a la existencia de algún tipo de separación de materiales en origen. La segregación de residuos en el punto donde se generan facilita una posterior selección y valorización de algunos materiales si son correctamente separados y recogidos de forma diferenciada. La no segregación de residuos por el contrario (depositar y recoger la basura mezclada) dificulta considerablemente posibles tareas posteriores de reciclaje o valorización de los mismos.

Las referencias encontradas en los estudios previos indican la siguiente situación respecto a la segregación de los residuos.

- Según el *"Estudio sobre el Plan de Manejo de los Desechos Sólidos para la municipalidad de Panamá"* [JICA, 2003] no se produce separación formal en origen en el hogar en el Distrito de Panamá. Según se indica en el documento, los residuos son recolectados de forma mezclada y transportados a Cerro Patacón para su disposición final.

- Según el "*Estudio para la Gestión Integrada de Residuos Sólidos y formulación de un Plan Maestro para la Provincia de Colón con énfasis en el distrito de Colón"* [CONADES, 2008] existe un sistema precario de segregación de residuos hospitalarios priorizando aquellos punzantes y cortantes con un sistema de almacenamiento más riguroso. Se indica también que en ningún distrito de la provincia de Colón hay separación en origen ni un sistema de recolección selectiva de los residuos.

- Por su parte en el *"Estudio Complementario de Factibilidad de Inversiones Prioritarias para la Gestión de Residuos Sólidos en la Provincia de Bocas del Toro"* [HYTSA, 2013], no hay mención a la separación de los desechos en el origen de generación deduciendo que no existe tal práctica.

- Otro de los estudios existentes, que estudia las provincias centrales de Panamá [Louis Berguer Group, 2011], muestra información de las encuestas de opinión pública donde indican que la mayoría de las empresas no realizan separación en origen principalmente porque consideran que no hay razón para hacerlo. En la siguiente tabla se puede consultar el % de empresas que respondieron afirmativamente a la pregunta de separación de sus residuos.

Tabla 32. Separación de residuos en empresas

Separación de residuos en empresas (% de encuestados)	
Veraguas	16

Separación de residuos en empresas (% de encuestados)	
Herrera	19
Los Santos	12
Coclé	28.3

Fuente: Elaboración propia

Las encuestas realizadas a los hogares muestran el porcentaje de encuestados por distrito que reutiliza y separa determinados tipos de residuos. En la siguiente tabla se muestra el porcentaje medio de los distritos encuestados en las provincias centrales. Como se puede observar, destaca la separación de envases plásticos seguido de bolsas.

Tabla 33. Separación de residuos en las viviendas

Separación en las viviendas (% de los encuestados)					
Bolsas	Envases plásticos	Botellas de vidrio	Cajas de cartón	Papel	Otros
36.59	37.62	12.65	5.77	4.06	2.74

Fuente: Elaboración propia

- En los estudios *"Informe Especial sobre el Manejo de los Residuos Sólidos en Panamá"* [Defensoría del Pueblo de la República de Panamá, 2007] y *"Análisis sectorial de residuos sólidos de Panamá República Panamá"* [Organización Panamericana de la Salud, ANAM, Ministerio de la Salud, 2001], no se hace mención a la separación de los desechos en los distintos ámbitos del país.

Con la información recopilada a través de los **cuestionarios realizados a los alcaldes**, se aprecia de forma clara que no existe un sistema específico implantado que permita la separación de algunos residuos en origen en el país. Únicamente en zonas específicas de algunos municipios existen iniciativas privadas, informales y puntuales que permiten esta separación como es el caso de áreas de Ciudad de Panamá donde segregadores informales acuerdan con los vecinos que les entreguen aquellos materiales que pueden tener cierto valor en el mercado.

Algunos municipios aseguran disponer de un sistema diferenciado pero hacen referencia a la actividad informal de los pepenadores o segregadores que separan determinados materiales normalmente en el destino final (vertederos o rellenos sanitarios) para venderlos a empresas recicladoras.

Estas iniciativas (de empresas privadas como de particulares) no están organizadas por parte de los municipios ni son homogéneas entre sí (no se separan los mismos materiales de los residuos en todos los casos) lo que dificulta un sistema de gestión de residuos correcto.

Algunos municipios especifican por otra parte, que sí recogen de forma separada residuos especiales o peligrosos en origen (como es el caso de los residuos hospitalarios o de las llantas). La situación actual de la gestión de estos residuos serán analizados en apartados posteriores del informe.

Ilustración 21. Recogida de llantas usadas en el municipio de Chitré.



Fuente: Elaboración propia

Con lo expuesto anteriormente **se puede afirmar que la separación formal de los residuos en origen en Panamá es una práctica muy poco habitual o inexistente, con un sistema de recogida y almacenamiento no regulado para tal actividad**.

Cabe mencionar adicionalmente la información recopilada de los **cuestionarios** respondidos por distintas entidades de **actividad económica** como envasadoras, productores (restaurantes, supermercados, etc.) o incluso algunos hospitales. También se ha contactado con empresas recicladoras que pueden otorgar una visión de los materiales que son segregados en la actualidad y cómo los gestionan. En el Anejo III se recogen estos cuestionarios.

Al igual que con las anteriores fuentes de información, los cuestionarios de actividad económica proporcionan información que se encuentra incompleta en la mayoría de los casos, no por falta de interés de las empresas y organismos, sino por falta de registro de los datos o desconocimiento por la ausencia de normativa que obligue a tener un seguimiento de las cantidades, precios de entrada y salida de residuos, etc. Por este motivo, a continuación se recogen las principales conclusiones de los datos disponibles, no significando que las afirmaciones realizadas conforman la realidad exacta de todo el país, sino una muestra de casos puntuales.

Por un lado, se ha obtenido información de **9 Centros de salud u Hospitales de Panamá**. Un 67% indican que segregan sus residuos, mientras el resto indican que no porque **es muy problemático separar** como es el caso del Centro Médico Paitilla o porque **no cuentan con el equipo necesario** como en el Hospital Anita Moreno. Los casos en los que sí se realiza tal actividad es por disposición legal o para reducir el volumen de los residuos y minimizar el impacto ambiental.

La responsabilidad de la recolección en estos casos recae en **organismos públicos** habiendo 3 casos en los que el servicio es privado porque los vehículos del servicio privado no son adecuados para los residuos generados. En todos los casos, los Centros Sanitarios conocen que los residuos van a parar a un vertedero municipal. Los residuos que son separados, son los anatomopatológicos, infecciosos, punzo cortantes y gasas y materiales hospitalarios. Sin embargo, en varios casos se separan también papel y cartón, vidrio,

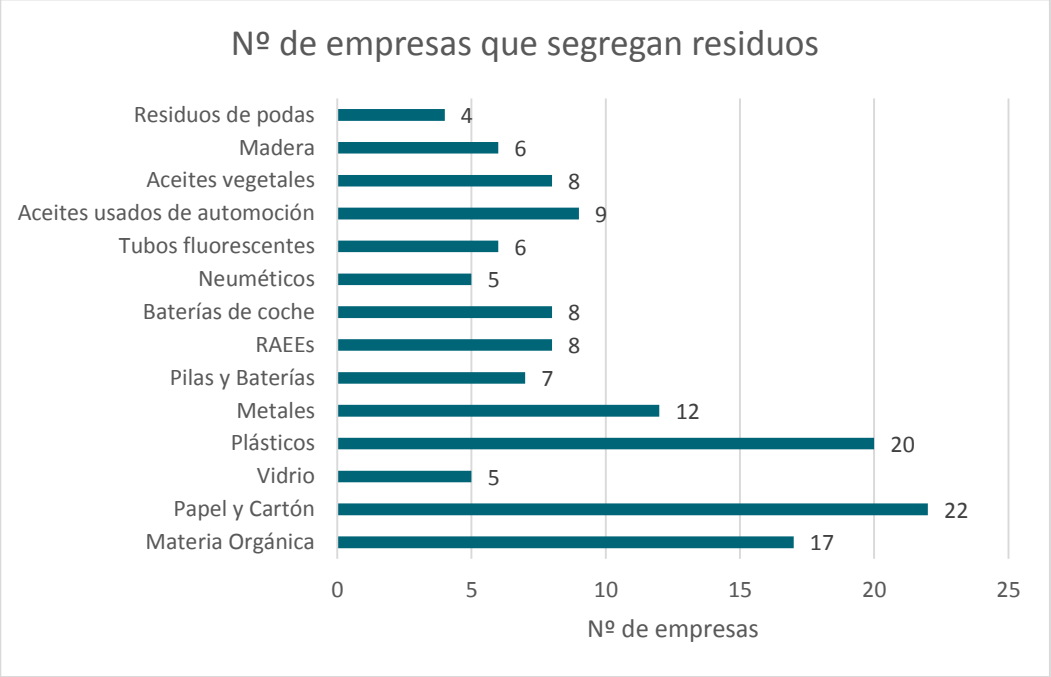
plásticos, e incluso aceites vegetales que recoge y gestiona la empresa Biocar. Otras empresas privadas que recogen estos desechos son Auramek, Secresa, Panama Waste Management (PWM) o Particulares como Sr. Domingo Morris que recoge los residuos hospitalarios del Hospital de Almirante. La empresa Pumper SA. que se dedica a reciclar materiales también es una transportista de residuos hospitalarios que recoge diariamente para el depósito en vertedero.

También se ha obtenido información de otros transportistas como son Revisalud y PWM que vierten en el relleno sanitario de Cerro Patacón. La primera empresa indica que no hace distinción de los residuos y la segunda es la responsable de recoger a gran número de comercios e industrias transportando unos 6,000 ton/mes. Se corrobora que la segregación de los residuos debe hacerse en origen, en los establecimientos de los generadores. Sin embargo, deberían existir empresas que sean capaces de recolectar diferentes tipos de residuos teniendo una flota de vehículos adecuada.

Por otro lado, se han encuestado a **41 empresas productoras** de diferente índole, oficinas, restaurantes, hoteles, supermercados, vendedores de neumáticos e incluso una Camaronera y la Autoridad del Canal de Panamá. Las conclusiones que se pueden extraer de los cuestionarios son relativas a los materiales que segregan y los responsables de la recolección y transporte de esos materiales. Se comprueba que un 73% de estas empresas hacen una segregación de sus residuos con una media de 7 fracciones diferentes de segregación. La empresa Riba Smith, dedicada a la producción y venta de alimentos, indica la separación de 17 tipos de residuos. Indican que lo realizan porque pueden reutilizar algunos elementos en su propia actividad, venden materiales a los manufacturadores, y además minimizan la tarifa de cobro del servicio y disminuyen el impacto ambiental. A pesar de esto, las empresas transportistas que recogen los residuos de estos supermercados son Panama Recicla, PWM, ServiAseo, Limasa y Emas y como se ha indicado anteriormente, el transporte es único, es decir, no se hace una distinción de los residuos y se limitan a transportar los mismos a un emplazamiento de vertido determinado. Con algunos desechos no ocurre esto, como es el caso de los aceites vegetales que recoge Biocar. Ésta es una empresa que aparece en la mayoría de las encuestas como los recolectores de aceites vegetales y los usados de automóviles. Otros gestores de residuos de aceite son Recoil y Reciclados Chiriquí.

En la siguiente gráfica se muestra el número de empresas que han indicado que segregan en origen cada uno de los siguientes residuos.

Figura 29. Empresas encuestadas que separan residuos específicos



Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse, los materiales de papel y cartón son los que más se separan en origen. Si se atiende a los responsables de recolección de estos residuos, en casi todos los casos el servicio lo realiza particulares y empresas privadas como Panama Recycling. En la siguiente tabla se muestran los residuos que gestionan esta recicladora y las cantidades aproximadas.

Tabla 34. Residuos procesados por Panama Recycling

Residuo que procesa	Cantidad residuo entrada
Cartón	500 ton/mes
PET claro	5 ton/mes
PET azul y verde	
HPDE natural	5 ton/mes
HPDE color	
LDPE transparente	40 ton/mes
LDPE color	
Laminado compuesto	10 ton/mes

Residuo que procesa	Cantidad residuo entrada
Periódico	80-107 ton/mes
Aluminio	1 ton/mes

Fuente: Elaboración propia

En segundo lugar de frecuencia se encuentran los Plásticos que dependiendo de la empresa puede segregarse en plásticos más específicos. Así, los Supermercados Xtra, que cuentan con 13 sucursales en todo el país, generan 3,900 kg/mes nada más de LDPE y que procesa la empresa Procesos Ecológicos S.A. De la misma forma que antes, a continuación se recogen los residuos que procesa esta empresa.

Tabla 35. Residuos que gestiona Procesos de Reciclaje

Residuo que procesa	Cantidad residuo entrada
HDPE (Polietileno de Alta Densidad)	60 ton/año
LDPE (Polietileno de Baja Densidad)	240 ton/año
Polipropileno	40 ton/año
Papel	60 ton/año

Fuente: Elaboración propia

Para terminar, se menciona brevemente algunos datos recogidos también en los cuestionarios de actividad económica, como pueden ser, que el 71% de los encuestados indican disponer de un sistema de recolección y transporte de sus residuos privado. Las razones que ofrecen se centran en que no disponen de un sistema de recolección público, que los vehículos no son adecuados para recoger los residuos que generan o porque la frecuencia de recolección es insuficiente. Uno de los aspectos más mencionados en todos los casos es la necesaria mejora de la frecuencia de recolección así como la renovación de la flota de vehículos. Estas recomendaciones de las empresas productoras muestran una dirección para la priorización de objetivos que deben centrarse en otorgar una cobertura adecuada del servicio de recogida y transporte.

En conclusión, al contrario que las conclusiones recopiladas de los estudios previos y de los cuestionarios de alcaldes, los talleres y los cuestionarios de entidades de actividad económica muestran que **existen procesos de segregación, recogida, tratamiento y reciclaje de bastantes residuos en el país**. No sólo se recuperan materiales de manera informal a través de los pepenadores en los lugares de vertido, tal y como se analiza en apartados posteriores, sino que hay un importante número de empresas recicladoras que recogen y gestionan grandes cantidades de residuos. Grandes superficies comerciales como supermercados o industrias muestran gran interés en la segregación de sus residuos faltando en la mayoría de los casos **programas de educación, concientización y disposición de una infraestructura adecuada. También resulta fundamental mejorar el servicio de recogida y transporte, teniendo que mejorar las frecuencias de paso acorde a los volúmenes de generación de estas entidades.**

6.1.7 Servicios prestados por las administraciones

6.1.7.1 Tipo de servicios prestados

Uno de los aspectos analizados sobre las municipalidades es conocer si efectúan servicios específicos de recolección domiciliaria de residuos, limpieza viaria, recogida de podas o de residuos voluminosos, recogida de escombros o recogida de residuos de actividades económicas.

Puede comprobarse que según han confirmado los alcaldes encuestados, el 83.1% de los municipios cuentan con un servicio de recogida de residuos domiciliaria, porcentaje que asciende al 93.7% si no se tienen en cuenta las comarcas indígenas, las cuales únicamente disponen de servicios de limpieza voluntarios (no un servicio de recolección como tal). Destacar que el distrito de Chagres, perteneciente a la Provincia de Colón, tampoco dispone de un servicio de recolección domiciliaria de residuos, organizándose sus habitantes para quemar, enterrar o verter en ríos y quebradas sus residuos.

En cuanto a los servicios de limpieza viaria y de recogida de podas y voluminosos los promedios son de un 63.4% y un 54.9% respectivamente, mientras que según la información analizada, únicamente un 33% de los municipios manifiesta disponer de servicios específicos de recolección de residuos de escombros. Considerando que la mitad de los municipios ejecuta el denominado ornato en su competencia cabe destacar que esta situación es de carácter temporal ya que son competencias trasladadas desde la AAUD conforme la normativa de su creación.

Por otra parte, se puede concluir que en un 73.2% de los distritos, se cuenta con servicios de recolección de **actividades económicas** como comercios o mercados.

En la siguiente tabla se muestran por provincias los resultados relativos a cada tipo de servicio prestado en los municipios.

Tabla 36. Tipos de servicio prestado por municipios

Provincia	Municipios con cada tipo de servicio prestado (nº y % respecto al total con datos disponibles)											
	Municipios con respuesta		Municipios con servicio de recolección domiciliaria		Municipios con servicio de Limpieza viaria		Municipios con servicio de Podas o voluminosos		Municipios con servicio de recogida de Escombros		Municipios con servicio de recolección de las Act. Económicas	
	Total	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
BOCAS DEL TORO	3	100.0%	3	100.0%	3	100.0%	3	100.0%	1	33.3%	3	100.0%
COCLÉ	5	83.3%	4	80.0%	4	80.0%	2	40.0%	1	20.0%	4	80.0%
COLÓN	5	100.0%	4	80.0%	3	60.0%	4	80.0%	1	20.0%	4	80.0%
CHIRIQUÍ	13	100.0%	13	100.0%	7	53.8%	9	69.2%	1	7.7%	11	84.6%
DARIÉN	2	100.0%	2	100.0%	2	100.0%	2	100.0%	1	50.0%	2	100.0%
HERRERA	7	100.0%	6	85.7%	3	42.9%	3	42.9%	0	0.0%	4	57.1%
LOS SANTOS	7	100.0%	7	100.0%	5	71.4%	3	42.9%	3	42.9%	6	85.7%
PANAMÁ	6	100.0%	5	83.3%	4	66.7%	2	33.3%	0	0.0%	4	66.7%

Provincia	Municipios con cada tipo de servicio prestado (nº y % respecto al total con datos disponibles)											
	Municipios con respuesta		Municipios con servicio de recolección domiciliaria		Municipios con servicio de Limpieza viaria		Municipios con servicio de Podas o voluminosos		Municipios con servicio de recogida de Escombros		Municipios con servicio de recolección de las Act. Económicas	
	Total	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
PANAMÁ OESTE	3	60.0%	3	100.0%	3	100.0%	3	100.0%	1	33.3%	3	100.0%
VERAGUAS	12	100.0%	12	100.0%	10	83.3%	8	66.7%	3	25.0%	11	91.7%
COMARCA KUNA YALA	1	100.0%	0	0.0%	1	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
COMARCA EMBERÁ	2	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	5	71.4%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
TOTAL (Datos disponibles)	**71**	**93.4%**	**59**	**83.1%**	**45**	**63.4%**	**39**	**54.9%**	**12**	**16.9%**	**52**	**73.2%**

Fuente: Elaboración propia

6.1.7.2 Sistema de Prestación de los servicios de recolección y transporte de residuos

De forma adicional, se ha recabado información para determinar los agentes que están realizando en la actualidad el servicio de recolección y transporte de residuos en los municipios del país:

- **Organismo Público:** Municipio si el servicio lo está efectuando la propia entidad u otro tipo de organismo público como la AAUD en el caso del Distrito de Panamá.
- **Concesión:** Para aquellos casos en los que el municipio ha subcontratado este servicio a una empresa privada para su ejecución.
- **Particulares o Privados:** Empresas particulares que sin concesión del ayuntamiento, están realizando este servicio contratados de forma directa por los ciudadanos o son los propios ciudadanos quienes se encargan de la recolección de forma particular.

La información recopilada en base a los estudios previos analizados relativos a este aspecto se recoge en la siguiente tabla.

Tabla 37. Responsables de la recolección de los residuos domésticos según los diferentes estudios considerados

RESPONSABLES DE RECOLECCIÓN - RESIDUOS DOMÉSTICOS					
Estudio	**Ámbito**	**División administrativa**	**Responsable sistema de recolección**	**Servicios prestados**	**Conflictos, necesidades, oportunidades**
JICA [2003]	**Distrito de Panamá**	Distrito de Panamá	Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario del Distrito de Panamá (DIMAUD)	Efectuar las actividades de recolección	- Ausencia de informes periódicos de datos entre Departamentos - Desinformación del Departamento de planificación sobre la información gestionada por el Departamento de Operaciones de recolección y los vehículos disponibles - Diseño de rutas de compatibilizar por áreas, difícil con las tareas de mantenimiento - No se cuenta con vehículos de recolección de reemplazo
				Barrido de vías urbanas	
				Garantizar la recaudación de las cuotas de recolección y disposición final	
				Mantenimiento preventivo y correctivo de la flota de vehículos	
BID [2014]	**Distrito de Panamá**	Distrito de Panamá	Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)	50 - 60 % del servicio de recolección y transporte	
			Empresas privadas contratadas por la AAUD (Great View, ATESA S.A y Pronto Aseo S.A.)	40 - 50% del servicio de recolección y transporte	
			Empresa privada contratada por la AAUD Mantenequipos S.A.	Servicio de custodia, mantenimiento preventivo y correctivo de la flota de camiones	
CONADES [2008]	**Provincia de Colón**	Distrito de Colón	Empresa privada Aguaseo	Servicio de recolección y transporte de residuos en el distrito de Colón (incluye pequeños y grandes locales de venta)	- Severos problemas con el cobro de la tasa de aseo - Conflictos con el estado de mantenimiento de los vehículos de recolección y las frecuencias de pasada - Hábito de los usuarios de sacar las basuras en distintas horas - Gran cantidad de neumáticos en las calles por
		Distrito de Chagres	No hay servicio de recolección y transporte	-	
		Distrito de Donoso	No hay servicio de recolección y transporte	-	

RESPONSABLES DE RECOLECCIÓN - RESIDUOS DOMÉSTICOS					
Estudio	**Ámbito**	**División administrativa**	**Responsable sistema de recolección**	**Servicios prestados**	**Conflictos, necesidades, oportunidades**
		Distrito de Portobelo	Municipalidad	Servicio de recolección a usuarios residenciales, comerciales y clínicas o entidades de salud	su bajo coste
		Distrito de Santa Isabel	Municipalidad	Servicio de recolección de viviendas y comercios	
HYTSA [2013]	**Provincia de Bocas del Toro**	Distrito Bocas del Toro	Área Municipal de Aseo y Departamento de Limpieza de Calles y Parques	Recolección de residuos sólidos urbanos	-
		Distrito Changuinola	Área de Ornato y Aseo y Departamento de Ingeniería Municipal	Limpieza de parques, calles y cementerio. Recolección de residuos sólidos urbanos	
			12 recolectores privados (Bocas Fruit) registrados en Tesorería del Área de Ornato y Aseo	Recolección de residuos sólidos urbanos	
		Distrito de Chiriquí Grande	Subcontrata Multiservicios Sanedd o Sandra Valdez	Recolección en residencias, locales comerciales, avenidas, empresas privadas, etc. y residuos esparcidos por las calles	

RESPONSABLES DE RECOLECCIÓN - RESIDUOS DOMÉSTICOS					
Estudio	**Ámbito**	**División administrativa**	**Responsable sistema de recolección**	**Servicios prestados**	**Conflictos, necesidades, oportunidades**
The Louis Berguer Group, INC. [2011]	**Provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas y Coclé**	**Herrera**: Distritos Las Minas, Los Pozos, Ocú, Parita, Pesé y Santa María. **Los Santos:** Distritos Las Tablas, Los Santos, Macaracas, Pedasí **Veraguas**: Distritos Calobre, La Mesa, Las Palmas, Río de Jesús, Santa Fe, Soná y Mariato **Coclé**: Distritos Antón, Aguadulce, La Pintada y Natá	Municipal	Servicios de recolección y transporte de RSD (Residuos Sólidos Domiciliarios)	- Problemas de morosidad para pagar la tasa de aseo y limitada autosuficiencia financiera - Estructuras institucionales débiles - Carencia de planes y programas - Falta de coordinación intersectorial e intermunicipal - Poca participación y responsabilidad de los ciudadanos - Sistemas precarios de recolección - Desarrollo disperso de núcleos urbanos - Recursos técnicos y humanos insuficientes en las municipalidades
		Herrera: Chitré **Coclé:** Penonomé (Empresa EMAS)	Municipal y privado		
		Los Santos: Guararé, Pocrí, Tonosí **Veraguas:** Atalaya, Cañazas, Montijo y San Francisco	Privado		
		Veraguas: Santiago (Santiago Waste Management (2007-2009))	Privado contrato		
		Coclé: Olá	No hay servicio de recolección y transporte		
Defensoría del Pueblo de Panamá [2007]	**República Panamá**	Distrito de Arraiján	Empresa concesionaria Cooperativa de Servicios Múltiples Nuevo Chorrillo R.L.	Recolección de residuos sólidos y mantenimiento de áreas verdes	- Señala problemas generales más relacionados con la disposición final que con el sistema de recolección
		Distrito de Panamá	Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario del Distrito de Panamá (DIMAUD)	Recolección y transporte	

RESPONSABLES DE RECOLECCIÓN - RESIDUOS DOMÉSTICOS					
Estudio	**Ámbito**	**División administrativa**	**Responsable sistema de recolección**	**Servicios prestados**	**Conflictos, necesidades, oportunidades**
República de Panamá [2001]	**República Panamá**	Distrito de Panamá	DIMAUD (Ver JICA para más información)	Recolección de residuos sólidos y barrido de calles	
		Distrito de San Miguelito	Estructura Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario de San Miguelito	Servicio de recolección y transporte	
		Distrito de Colón	No se especifica	Servicio de recolección y transporte	
		Distrito de Arraiján	No se especifica	Servicio de recolección y transporte	
		Distrito de La Chorrera	Concesión empresa Sufi Internacional (Panamá) S.A.	Servicio de recolección y transporte	
		Distrito de Capira	No se especifica	Servicio de recolección y transporte	
		Distrito de Santiago	CREDESOL	Servicio de recolección, tratamiento, transporte y disposición final	
		Distrito de David	SEMA (Servicio Municipal de Aseo, S.A.) que subcontrata a la empresa Servicios Ambientales de Chiriquí - SACH	Servicio de recolección y transporte	

Fuente: Elaboración propia a partir de los correspondientes estudios

A continuación, se comentan algunos puntos detectados tras el análisis de estos estudios:

- Según el JICA [2003], con la Ley 41, 27/08/1999 las responsabilidades de administración, operación y explotación de los servicios de aseo urbano y domiciliario se traspasa a cada uno de los distritos de la región cercana al Canal (distritos de Panamá, Colón y San Miguelito), estando antes centralizados. En este momento, la Dirección Municipal de Aseo Urbano y Domiciliario (DIMAUD) era el responsable exclusivo de los servicios de recolección y trasporte en el Distrito de Panamá. Se identifica en el estudio que los diferentes departamentos que lo componen con sus correspondientes responsabilidades deben estar coordinados ya que éste es un inconveniente administrativo común. Como se ha indicado en la Tabla anterior, otro aspecto administrativo importante es la ausencia de reportes ya sean diarios, semanales o mensuales que recojan la información de las actividades de cada uno de los departamentos y establecer medios de comunicación para garantizar la transversalidad de la información y coordinar las necesidades.

- El BID [2014] arroja información más actualizada que el estudio del JICA. Describe el servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios del Distrito de Panamá. Como se ha indicado en la tabla, existen dos modalidades de servicio: por una parte la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) se encarga de cubrir el 50-60% del servicio de recolección y transporte de residuos operando con equipos, instalaciones y recursos humanos propios; y por otra parte, hay 3 empresas privadas subcontratadas que cubren el resto del servicio de recolección y transporte. Estas empresas son Great View, ATESA S.A. y Pronto Aseo S.A. que operan con los recursos materiales y humanos de la AAUD. Otra empresa subcontratada es Mantenequipos S.A encargada del mantenimiento de los equipos. En la actualidad esta situación ha variado como se ha comentado anteriormente y es la AAUD la encargada de realizar de forma íntegra la recolección de los residuos.
  A parte de este servicio, la AAUD también se encarga del barrido de calles de Ciudad de Panamá, actividad en la que se emplea una gran parte de los recursos humanos.

  Los problemas que se identifican en este estudio están relacionados con la frecuencia de recolección, el estado de los vehículos y la capacitación de los empleados.

- El estudio de Colón [CONADES, 2008] describe las responsabilidades adquiridas y la situación del servicio de recolección y transporte de los residuos provenientes de los domicilios en cada uno de los distritos de la provincia. En los distritos de Chagres y Donoso se especifica que no existe un servicio de recolección como tal. Desde diciembre de 2009 desapareció el servicio en Donoso por dañarse el único vehículo de recogida del que se disponía. En los distritos de Portobelo el servicio lo realiza la municipalidad con recolección a residencias (230 - 244), comercios (32) y clínicas o entidades de salud (Centro Vocacional Basilio Lakas). En Santa Isabel, la municipalidad también gestiona los residuos habiendo antes de 2005 una microempresa de 5 ciudadanos capacitados que se encargaban del servicio. En el distrito de Colón el servicio lo realiza la empresa Aguaseo que además de residuos domiciliarios recoge diferentes materiales depositados en las calles. Los principales problemas del servicio de recolección radican de la dificultad de cobrar las tasas de aseo razón por la que no se puede mantener los vehículos en buen estado ni los sueldos de los trabajadores. En el distrito de Colón se estima el nivel de morosidad en un 70%.

- En el estudio de Bocas del Toro [HYTSA, 2011] se describen brevemente los encargados del servicio de recolección principalmente de departamentos municipales. También existen

recolectores privados autónomos registrados en el distrito de Changuinola y la subcontrata Multiservicios Sanedd para la totalidad de los servicios de Chiriquí Grande.

- Por su parte el estudio de Luois Berguer [2011] explica que el sistema de recolección y disposición final está totalmente a cargo de la municipalidad que pone todos los recursos a la operación. Sin embargo, hay corregimientos donde los núcleos urbanos son más grandes y se contrata empresas privadas que brindan asistencia en diferentes aspectos incluyendo el mantenimiento y adquisición de vehículos. En la tabla se especifica el tipo de responsable del servicio de recolección. El estudio señala también que Santiago de Veraguas otorgó la concesión de la recolección y cobro de los residuos con resultados poco satisfactorios. En ciertas ocasiones se solicita ayuda a organismos públicos como el Ministerio de Obras Públicas o el Ministerio de Desarrollo Agropecuario para acciones de operación y mantenimiento.
  Un aspecto que se destaca en este estudio es la problemática asociada a los cambios de gobierno y por tanto de autoridades políticas de los cuales dependen los modelos de gestión de las provincias centrales. Por este motivo es difícil implantar una organización innovadora que reduzca los problemas existentes en el sistema de recolección que se centran en la conflictividad laboral de los trabajadores municipales. Una reseña parecida se hace para la provincia de Bocas del Toro.

- El estudio *"Informe especial sobre el manejo de los residuos sólidos en Panamá"* [2007] expone la relación de aspectos conflictivos en algunos distritos del país basándose en quejas recibidas por la administración. Entre la información dada se encuentran indicaciones de los responsables del manejo de los residuos sólidos tal y como se recoge en la Tabla de este apartado.

- El Estudio de *"Análisis sectorial de residuos sólidos de Panamá"* [2001] proporciona una ligera idea de la situación del sistema de recolección para los principales municipios del país. Aunque la información se encuentra muy desactualizada, se recoge en la mencionada Tabla.

Conforme la información recopilada en los cuestionarios de los alcaldes, en algunos municipios se ha detectado la coexistencia de sistemas mixtos como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 38. Relación de sistemas mixtos de gestión de los residuos

PROVINCIA	MUNICIPIO	Organismo o entidad responsable	Funciones
BOCAS DEL TORO	BOCAS DEL TORO	Municipio	Únicamente recolección en áreas públicas
		Concesión (Sra. Gabina Cerrud)	Recolección y disposición de los residuos residenciales y comerciales
	CHANGUINOLA	Municipio	Recolección, barrido y disposición
		Privados (varias empresas)	Recolección y disposición
	CHIRIQUI GRANDE	Concesión (Moisés Valdez)	Recolección y transporte
COLÓN	AGUADULCE	Municipio	Recolección y transporte
	ANTON	Municipio	Recolección y transporte
	LA PINTADA	*No se dispone de cuestionario*	*No se dispone de cuestionario*
	NATA	Municipio	Recolección y transporte
	OLA	Municipio	Recolección y transporte
	PENONOME	Municipio	Recolección y transporte
	COLÓN	Concesión (Aguaseo)	Recolección, transporte y disposición final
	CHAGRES	No hay	-
	DONOSO	Municipio	Recolección. transporte y disposición final
	PORTOBELO	Municipio	Recolección y transporte
	SANTA ISABEL	Municipio	Recolección y disposición final
CHIRIQUÍ	ALANJE	Municipio	Recolección y transporte
	BARU	Municipio (en Paso Canoas)	Recolección y transporte
		Privado (Cooperativa de trabajo Gestión Ambiental. Barú Chiriquí; y Cooptragabachi. R.L. en Puerto Armuelles)	Recolección y transporte
	BOQUERON	Concesión (Transporte Rodríguez)	Recolección y transporte
	BOQUETE	Municipio	Recolección y transporte
	BUGABA	Concesión	-
	DAVID	Concesión (Servicios Ambientales de Chiriquí. SACH)	Recolección, transporte, tratamiento y disposición final
	DOLEGA	Privados (varias empresas)	Recolección a residencias y comercios. transporte y disposición final
	GUALACA	Municipio	Recolección y transporte
	REMEDIOS	Municipio	Recolección comercios y limpieza viaria
	RENACIMIENTO	Municipio	Recolección. transporte y disposición final
	SAN FELIX	Municipio	Recolección y transporte
	SAN LORENZO	Municipio	Recolección y transporte
	TOLE	Municipio	Recolección y limpieza de parques y jardines

PROVINCIA	MUNICIPIO	Organismo o entidad responsable	Funciones
DARIÉN	CHEPIGANA	Municipio	Recolección y transporte
	PINOGANA	Municipio	Recolección. transporte y disposición final
HERRERA	CHITRE	Municipio	Recolección y transporte
	LAS MINAS	*No se dispone de cuestionario*	*No se dispone de cuestionario*
	LOS POZOS	Municipio	Recolección. transporte y disposición final
	OCU	Municipio	Recolección y transporte
	PARITA	Municipio	Recolección y transporte
	PESE	Municipio	Recolección y transporte
	SANTA MARIA	Municipio	Recolección y transporte
LOS SANTOS	GUARARE	Municipio	Recolección. transporte y disposición final a excepción de los residuos de los colegios que son recogidas por un privado
	LAS TABLAS	Municipio	Recolección y transporte
	LOS SANTOS	Municipio	Recolección y transporte
	MACARACAS	Municipio	Recolección. transporte y disposición final
	PEDASI	Municipio	Recolección y transporte
	POCRI	Municipio	Recolección y transporte
	TONOSI	Municipio	Recolección y transporte
PANAMÁ	BALBOA	Municipio	Recolección y transporte
		Privado (Asociación de residentes en Isla Contadora)	Recolección y transporte
	CHEPO	Municipio	Recolección, transporte y limpieza viaria
	CHIMAN	Municipio	Recolección y transporte
	PANAMA	AAUD	Recolección y transporte. limpieza y barrido viario
	SAN MIGUELITO	Concesión (Revisalud)	Recolección y transporte
	TABOGA	Municipio	Recolección y transporte
PANAMÁ OESTE	ARRAIJÁN	Concesión (Ciudad Capital)	*No se dispone de cuestionario*
	CAPIRA	Municipio	Limpieza viaria
		Concesión (Limasa Enterprise. SA)	Recolección. transporte y disposición final
	CHAME	Municipio	Recolección. transporte y disposición final
	LA CHORRERA	Municipio	Servicio de ornato, áreas verdes. limpieza viaria y limpieza de áreas privadas (pago individual al municipio) y públicas
		Concesión (EMAS)	Recolección, transporte y disposición final. barrido de calles
	SAN CARLOS	Municipio	*No se dispone de cuestionario*

PROVINCIA	MUNICIPIO	Organismo o entidad responsable	Funciones
VERAGUAS	ATALAYA	Concesión (Empresa de limpieza. manejo forestal y jardinería)	Recolección. transporte y disposición final
	CALOBRE	Municipio	Recolección. transporte y disposición final
	CAÑAZAS	Municipio	Recolección. transporte y disposición final
	LA MESA	Municipio	Recolección, transporte y disposición final. limpieza viaria
	LAS PALMAS	Municipio	Recolección. transporte y disposición final
	MONTIJO	Concesión (2 empresas privadas)	Recolección y transporte
	RIO DE JESUS	Municipio	Recolección, transporte y disposición final. limpieza viaria y recolección en escuelas
	SAN FRANCISCO	Municipio	Recolección y transporte
	SANTA FE	Municipio	Recolección, transporte y disposición final, limpieza viaria y de espacios públicos (Áreas verdes. campo de fútbol. cementerio. etc.)
	SANTIAGO	Concesión (Sacosa)	Recolección. transporte y disposición final
	SONÁ	Municipio	Recolección y transporte
	MARIATO	Municipio	Recolección y transporte. limpieza viaria y ornato
COMARCA KUNA YALA	COMARCA KUNA YALA	Particulares	Limpiezas voluntarias
COMARCA EMBERÁ	CEMACO	No hay	
	SAMBU	No hay	
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	BESIKO	Particulares	Limpiezas voluntarias
	MIRONO	Particulares	Limpiezas voluntarias
	MINA	No hay	
	NOLE DUIMA	Particulares	Limpiezas voluntarias
	ÑURUM	No hay	
	KANKINTU	*No se dispone de cuestionario*	*No se dispone de cuestionario*
	KUSAPIN	*No se dispone de cuestionario*	*No se dispone de cuestionario*

Fuente: Elaboración propia

A pesar de no disponer de información específica recopilada de los cuestionarios, se conoce que en el municipio de Arraiján los servicios de recolección de residuos se están efectuando en concesión con la empresa Ciudad Capital mientras que en San Carlos es el propio municipio quien está realizando el servicio.

Analizando los datos en su conjunto y excluyendo los distritos que no disponen de servicio específico de recolección de residuos (Comarcas indígenas y Distrito de Chagres) se aprecia que mayoritariamente está siendo efectuado de forma **directa por las propias municipalidades (46 municipios que suponen el 63.9% del total de municipios con datos) mientras que de forma indirecta (concesión) lo están efectuando 13 municipios (lo que supone un 18.0%).** Destacar el caso del Distrito de Panamá donde el servicio de recolección de residuos lo efectúa la AAUD, Dolega donde el servicio es realizado de forma privada y Changuinola donde el servicio está siendo prestado de forma parcial entre el municipio y por empresas privadas contratadas de forma directa por los ciudadanos.

Para terminar este apartado, cabe mencionar, que hay varios municipios que comparten los usos de algunos servicios de la gestión de sus residuos. Así es el caso de Olá o de Remedios que vierten sus residuos en los municipios de Natá y de San Félix respectivamente. El aspecto más importante es la consideración de mancomunarse por parte de los municipios. **Los datos recopilados de los cuestionarios muestran que un 45% de los municipios estarían dispuestos a mancomunarse con algún municipio vecino.**

6.1.7.3 Cobertura de los servicios prestados de recogida de residuos

Los servicios de recolección y transporte así como los adicionales de barrido de calles o recolecciones especiales no cubren en todos los casos la totalidad del territorio o la población de las provincias del país. Para establecer la calidad del servicio es necesario cuantificar el nivel de cobertura bajo diferentes parámetros. Conforme a la información existente, se ha optado por analizar: los corregimientos que tienen servicio, el área de territorio cubierto, la población y los usuarios. El último aspecto es dependiente de los datos de facturación, ya que los costos de recogida de los desechos se cobran a los usuarios registrados que pueden tener diferente naturaleza (viviendas, comercios, industrias, etc.). Esto también da una idea del tipo de beneficiarios del servicio y la posibilidad de encontrar residuos de diferente índole (no sólo domésticos y asimilables). En la siguiente tabla se recoge la información más relevante recopilada en los estudios previos respecto a cobertura y usuarios del servicio de recolección y transporte.

Tabla 39. Cobertura y usuarios del servicio de recolección y transporte

Estudio	Ámbito	División Administrativa	Corregimientos	Población	Área territorio	Usuarios del servicio
JICA [2003]	**Distrito de Panamá**	Distrito de Panamá	- Rutas de recolección en 18 de los 19 que compone el Distrito - El 28% de los corregimientos son atendidos 7 veces a la semana - El barrido de calles tiene lugar en 6 corregimientos	**Área A de Recolección**: 24.4% (173.405 habitantes)	683 km^2	Según las encuestas de Opinión Pública, existe una cobertura del 92% a los usuarios
				Área B de Recolección: 69,8% (494.558 habitantes)	900 km^2	Según las estimaciones de la DIMAUD, 667.963 habitantes tienen servicio (94% del distrito)
BID [2014]	**República de Panamá**	Distrito de Panamá	-	-	-	-
CONADES [2008]	**Provincia de Colón**	Distrito de Colón	Todos los corregimientos tienen servicio excepto Santa Rosa y Nueva Providencia	-	-	3,600 usuarios registrados para el pago de la tasa
		Distrito de Chagres	No hay servicio de recolección y transporte			
		Distrito de Donoso	No hay servicio de recolección y transporte			
		Distrito de Portobelo	Todos los corregimientos tienen servicio			230 - 244 residencias, 32 comercios y Clínica Centro Vocacional Basilio Lakas
		Distrito de Santa Isabel	Tienen servicio 5 de los 8 corregimientos			
HYTSA [2013]	**Provincia de Bocas del Toro**	Distrito de Bocas del Toro	Isla Colón, Bastimento y Caranero	48% (6.569 habitantes)	-	400 contribuyentes (50 comercios)

Estudio	Ámbito	División Administrativa	Corregimientos	Población	Área territorio	Usuarios del servicio
		Distrito de Chiriquí Grande	Chiriquí Grande, Rambala, Punta Peña, Miramar, Punta Róbalo y las comunidades de Las Cañas, Molejones, Palma Real, Valle Seco y Spanishtown	-	-	673 contribuyentes (257 comercios y 416 residencias)
		Distrito de Changuinola	-	21.86% (20,621 habitantes)	-	400 contribuyentes (58 comercios)
The Louis Berguer Group, INC [2011]	**Provincia de Veraguas**	Distrito de Santiago	-	46,.15% (38,772 habitantes)	-	9.000 usuarios con contrato (650 comercios)
		Distrito de Soná		28.,8% (8.312 habitantes)		
		Distrito de Atalaya		22.,4% (2.206 habitantes)		
		Distrito Río de Jesús		13.,49% (761 habitantes)		
		Distrito de Montijo		9.34% (660 habitantes)		
		Distrito de Mariato		0%		
		Distrito de Calobre		0.43% (55 habitantes)		
		Distrito de San Francisco		8.69% (904 habitantes)		
		Distrito de La Mesa		3.52% (438 habitantes)		
		Distrito de Las Palmas		0.11% (21 habitantes)		
		Distrito de Cañazas		2.85% (475 habitantes)		
		Distrito de Santa Fe		1.68% (229 habitantes)		
	Provincia de Herrera	Distrito de Chitré		88.11% (43.079 habitantes)		
		Distrito de Ocú		19.45% (3.240 habitantes)		
		Distrito de Pesé		20.68% (2,741 habitantes)		
		Distrito de Paritá		36.66% (3,446 habitantes)		

Estudio	Ámbito	División Administrativa	Corregimientos	Población	Área territorio	Usuarios del servicio
		Distrito de Los Pozos		8.73% (710 habitantes)		
		Distrito de Las Minas		11.18% (924 habitantes)		
		Distrito de Santa María		51.7% (3,744 habitantes)		
	Provincia Los Santos	Distrito de Los Santos		39.18% (10,125 habitantes)		
		Distrito de Las Tablas		65.59% (17,766 habitantes)		
		Distrito de Macaracas		23.65% (2,221 habitantes)		
		Distrito de Guararé		47.59% (4,913 habitantes)		
		Distrito de Tonosí		10.13% (1,035 habitantes)		
		Distrito de Pedasí		46.07% (1,839 habitantes)		
		Distrito de Pocrí		70.06% (2,617 habitantes)		
Defensoría del pueblo de Panamá [2007]	**República Panamá**	-				

Fuente: Elaboración propia a partir de los correspondientes estudios

A continuación, se hacen una serie de puntualizaciones:

- El estudio elaborado por JICA [2003], indica que entre el 92% y 94% de la población tiene cobertura del servicio. La DIMAUD con datos de recaudación y facturación establece que el servicio se otorga a un 85% de la población.

- Por otro lado, el estudio realizado por BID [2014], siendo un estudio de la misma zona pero más actualizado, establece que la cobertura general del servicio es total, pero que los problemas radican en las frecuencias de recogida, el estado de los vehículos y el diseño de las rutas.

- En el resto de estudios se comprueba que hay usuarios de tipo comercial y sanitario con cobertura del servicio de recolección de residuos domésticos al igual que hay corregimientos que directamente no disfrutan de ningún tipo de servicio o es casi nulo provocando numerosos problemas sanitarios al tener que depositar los residuos en cualquier espacio disponible.

  En Bocas del Toro, 2 de sus 3 distritos la cobertura del servicio no supera el 50%. En el estudio de Louis Berger [2011], se recogen los datos de cobertura de los municipios de 3 provincias centrales de modo que la provincia de Veraguas tiene un 9% de cobertura, Herrera tiene un 33.8% y Los Santos un 38.9%.

- También cabe destacar la inclusión de comercios dentro del servicio de recolección y trasporte, los cuales tienen bastante representación en la cifra total de usuarios registrados como beneficiarios del servicio.

De la información obtenida en los cuestionarios de alcaldes, se ha analizado un aspecto clave, la cobertura del servicio actual. A pesar de la existencia de servicios de recolección de residuos, en muchos de los casos estos no alcanzan a cubrir el total de la población de los diferentes municipios. Es por ello que algunos habitantes contratan un servicio específico para la retirada de los residuos o incluso son ellos mismos, de forma particular, los que trasladan los residuos hasta un punto de disposición final.

Las municipalidades han respondido el nivel de cobertura que prestan con respecto al área, población y número de corregimientos con servicio en su distrito tal y como se muestra en el siguiente apartado.

Centrándonos en el **nivel de cobertura respecto de la superficie** se han recibido respuestas de 29 municipios, el 38% del total, lo que equivale al 41% de la superficie.

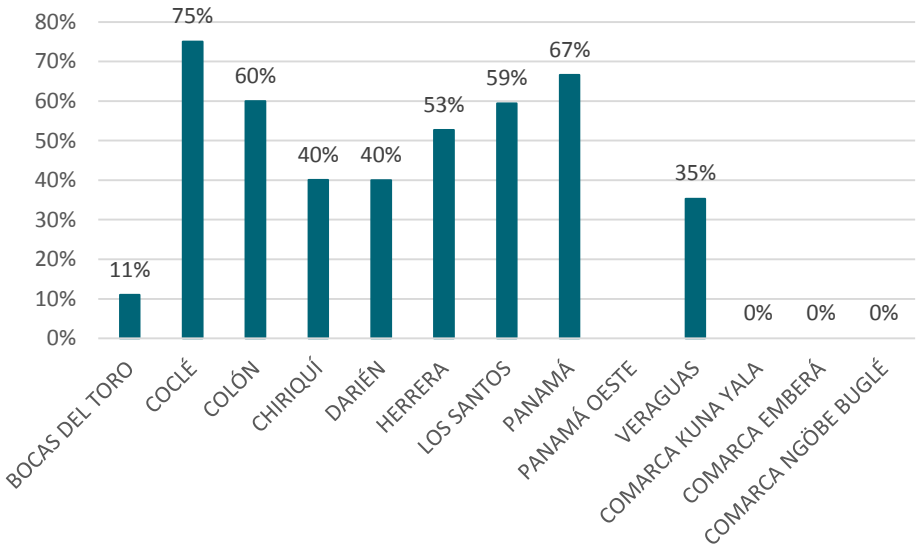
A **nivel provincial,** de las respuestas recibidas, es posible concluir que el nivel de cobertura global es del 44%, siendo los municipios de las provincias de Coclé -75%-, Panamá -67%-, Colón -60%-, Los Santos -59%- , y Herrera -53%- los que se encuentran por encima del 50% de cobertura respecto al área, y los de Bocas del Toro -11%-, Veraguas -35%-, Darién ,-40%- y Chiriquí -40%-, inferiores al 50%. En la Provincia de Panamá Oeste no se puede hacer ninguna valoración al no disponer de respuestas de los municipios que la conforman.

Tabla 40. Nivel de cobertura respecto a la superficie a nivel provincial

Provincia	Total (Encuestas enviadas)		Respuestas recibidas				Área con servicio	
	Municipios	Área (km^2)	Municipios	(%)	Área (km^2)	(%)	Área (km^2)	(%)
BOCAS DEL TORO	3	4.630	1	33%	3.998	86%	440	11%
COCLÉ	6	4.946	1	17%	472	10%	354	75%
COLÓN	5	4.605	2	40%	1.142	25%	685	60%
CHIRIQUÍ	13	6.576	2	15%	1.158	18%	464	40%
DARIÉN	2	12.262	1	50%	4.962	40%	1.985	40%
HERRERA	7	2.362	5	71%	1.733	73%	914	53%
LOS SANTOS	7	3.810	4	57%	2.713	71%	1.612	59%
PANAMÁ	6	8.523	5	83%	6.476	76%	4.313	67%
PANAMÁ OESTE	5	2.894	0	0%	0	0%	0	--
VERAGUAS	12	10.569	8	67%	7.586	72%	2.680	35%
COMARCA KUNA YALA	1	2.346	0	0%	0	0%	0	--
COMARCA EMBERÁ	2	3.673	0	0%	0	0%	0	--
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	7	6.829	0	0%	0	0%	0	--
TOTAL	**76**	**74.025**	**29**	**38%**	**30.239**	**41%**	**13.447**	**44%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Nivel de cobertura respecto a la superficie a nivel provincial



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al **nivel de cobertura respecto de la población** se han recibido respuestas de 29 municipios, el 38% del total, lo que equivale al 49% de la población.

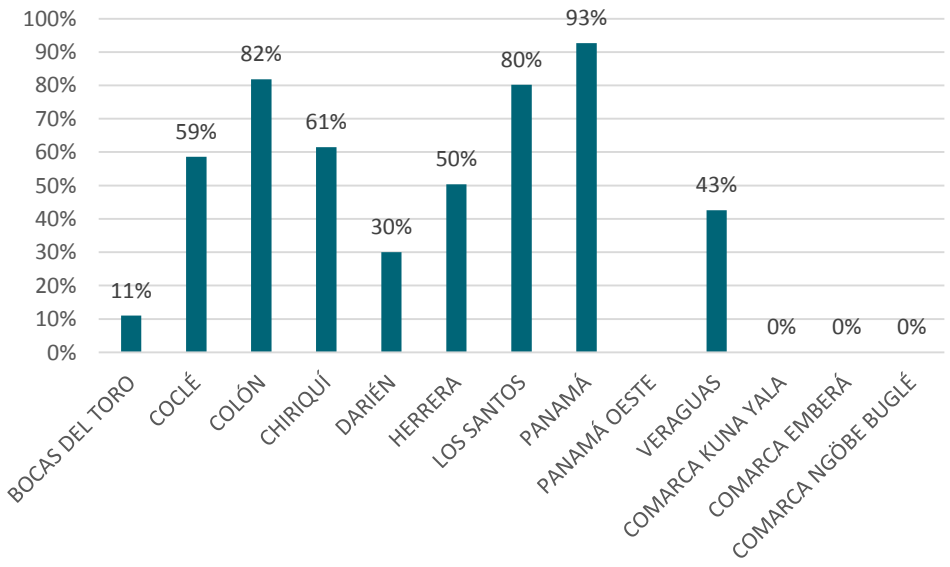
De las respuestas recibidas, y a **nivel provincial**, es posible concluir que el nivel de cobertura global es del 81%, siendo los municipios de las provincias de Panamá -93%-, Colón -82%-, Los Santos -80%-, Chiriquí -61%-, y Coclé -59%- los que se encuentran por encima del 50% de cobertura respecto a la población, y los de Bocas del Toro -11%-, Darién -30%-, Veraguas -43%-, y Herrera -50%- igual o inferiores al 50%.

Tabla 41. Nivel de cobertura respecto a la población a nivel provincial

Provincia	Total (Encuestas enviadas)		Respuestas recibidas				Población con servicio	
	Municipios	Población	Municipios	(%)	Población	(%)	Población	(%)
BOCAS DEL TORO	3	160,994	1	33%	127,873	79%	14,066	11%
COCLÉ	6	259,322	1	17%	56,485	22%	33,093	59%
COLÓN	5	281,094	2	40%	13,985	5%	11,445	82%
CHIRIQUÍ	13	454,083	2	15%	20,522	5%	12,611	61%
DARIÉN	2	55,055	1	50%	25,272	46%	7,582	30%
HERRERA	7	118,334	5	71%	46,612	39%	23,470	50%
LOS SANTOS	7	95,291	4	57%	39,459	41%	31,627	80%
PANAMÁ	6	1,544,185	5	83%	1,544,185	100%	1,430,209	93%
PANAMÁ OESTE	5	564,901	0	0%	0	0%	0	--
VERAGUAS	12	245,284	8	67%	111,459	45%	47,479	43%
COMARCA KUNA YALA	1	43,274	0	0%	0	0%	0	--
COMARCA EMBERÁ	2	12,041	0	0%	0	0%	0	--
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	7	203,185	0	0%	0	0%	0	--
TOTAL	**76**	**4,037,043**	**29**	**38%**	**1,985,852**	**49%**	**1,611,581**	**81%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 31. Nivel de cobertura respecto a la población a nivel provincial



Fuente: Elaboración propia

Sobre el **nivel de cobertura respecto de los corregimientos de cada municipio** a los que se da servicio, se han recibido respuestas de 41 municipios, el 54% del total, lo que equivale a 362 corregimientos, el 57 %del total.

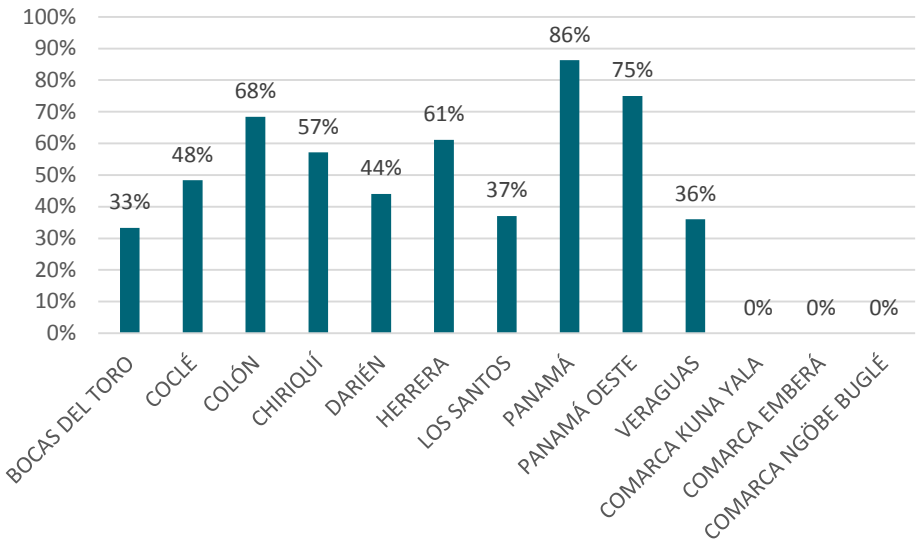
A **escala provincial** de las respuestas recibidas es posible concluir que el nivel de cobertura global es del 54% de los corregimientos, siendo los municipios de las provincias de Panamá -86%-, Panamá Oeste -75%-, Colón -68%-, Herrera -61%, y Chiriquí -57%-, lo que se encuentra por encima de la media, mientras que los municipios de las provincias de Bocas del toro -33%-, Veraguas -36%-, Los Santos -37%-, Darién -44%-, y Coclé -48%-, se encuentra por debajo de la media.

Tabla 42. Nivel de cobertura respecto a los corregimientos a nivel provincial

Provincia	Total (Encuestas enviadas)		Respuestas recibidas				Corregimientos con servicio	
	Municipios	Corregimientos	Municipios	(%)	Corregimientos	(%)	Corregimientos	(%)
BOCAS DEL TORO	3	23	1	33,33%	12	52%	4	33%
COCLÉ	6	42	4	67%	31	74%	15	48%
COLÓN	5	40	3	60%	19	48%	13	68%
CHIRIQUÍ	13	96	7	54%	49	51%	28	57%
DARIÉN	2	25	2	100%	25	100%	11	44%
HERRERA	7	48	5	71%	36	75%	22	61%
LOS SANTOS	7	80	4	57%	54	68%	20	37%
PANAMÁ	6	54	5	83%	51	94%	44	86%
PANAMÁ OESTE	5	59	2	40%	24	41%	18	75%
VERAGUAS	12	97	8	67%	61	63%	22	36%
COMARCA KUNA YALA	1	4	0	0%	0	0%	0	--
COMARCA EMBERÁ	2	5	0	0%	0	0%	0	--
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	7	58	0	0%	0	**0%**	0	--
TOTAL	**76**	**631**	**41**	**54%**	**362**	**57%**	**197**	**54%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Nivel de cobertura respecto a los corregimientos a nivel provincial



Fuente: Elaboración propia

6.1.8 Descripción del sistema de entrega, recogida y transporte de residuos

6.1.8.1 Sistema de entrega de residuos

La información recopilada referente al sistema de entrega y almacenamiento preliminar al trasporte, no es muy completa, por lo que se han analizado únicamente algunos aspectos, como el tipo de sistema de depósito inicial de los residuos en la vía pública, valorando si se están depositando directamente las bolsas en la calle, o si la entrega de residuos se hace en contenedores, tinaqueras o similares o por el contrario en cestas. No obstante, a continuación se incluyen aquellos municipios que otorgan un dato del número de contenedores existentes como dato de la infraestructura de almacenamiento existente:

Tabla 43. Sistema de entrega y depósito en bolsas a nivel provincial

Distrito	Nº de contenedores
Bocas del Toro	60
Penonomé	30
Colón	40 - 50
Donoso	No hay
Bugaba	120
David	20
Dolega	100
San Lorenzo	8
Pinogana	20

Distrito	Nº de contenedores
Chitré	45
Pesé	20
Guararé	10
Los Santos	16
Balboa	10
Taboga	40
Chame	80
Calobre	12
La Mesa	8
Montijo	40
Santa Fe	15
Kuna Yala	No hay
Besiko	No hay

En cuanto al **sistema de entrega y depósito en bolsas** se han recibido respuestas de 45 municipios, lo que equivale al 59%.

A **nivel provincial**, de las respuestas recibidas es posible concluir que el 96% de los municipios, 43 de ellos, utilizan las bolsas para la entrega de sus residuos, el 4% restante, que equivale a 2 municipios, concretamente el Bocas del Toro y el de la Comarca indígena de Ngöbe Buglé no utiliza las bolsas como sistema de entrega y deposito. Por tanto a nivel provincial, y con los datos de los municipios que han facilitado respuestas a esta cuestión, todas las provincias, excepto la Bocas del Toro, por el municipio del mismo nombre, y la citada comarca indígena utilizan el sistema de bolsas para la entrega y depósito de los residuos.

Tabla 44. Sistema de entrega y depósito en bolsas a nivel provincial

Provincia	Municipios			Sistema de entrega y depósito. BOLSAS			
	Total (Encuestas)	Respuestas recibidas	(%)	SI	(%)	NO	(%)
BOCAS DEL TORO	3	2	67%	1	50%	1	50%
COCLÉ	6	4	67%	4	100%	0	0%
COLÓN	5	4	80%	4	100%	0	0%
CHIRIQUÍ	13	7	54%	7	100%	0	0%
DARIÉN	2	1	50%	1	100%	0	0%
HERRERA	7	4	57%	4	100%	0	0%
LOS SANTOS	7	6	86%	6	100%	0	0%
PANAMÁ	6	4	67%	4	100%	0	0%

Provincia	Municipios			Sistema de entrega y depósito. BOLSAS			
	Total (Encuestas)	Respuestas recibidas	(%)	SI	(%)	NO	(%)
PANAMÁ OESTE	5	2	40%	2	100%	0	0%
VERAGUAS	12	10	83%	10	100%	0	0%
COMARCA KUNA YALA	1	0	0%	0	--	0	--
COMARCA EMBERÁ	2	0	0%	0	--	0	--
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	7	1	14%	0	0%	1	100%
TOTAL	**76**	**45**	**59%**	**43**	**96%**	**2**	**4%**

Fuente: Elaboración propia

Si nos centramos en **el depósito de residuos en contenedores** se han recibido respuestas de 40 municipios, lo que equivale al 53%. De las respuestas recibidas es posible concluir que el 57% de los municipios, 23 de ellos, utilizan este sistema, mientras que el 43% restante, que equivale a 17 municipios especifican que no lo utilizan para la recolección de sus residuos.

A **nivel provincial**, en todos los municipios de las provincias Darién y Panamá Oeste que han facilitado respuestas se utiliza el sistema de entrega y depósito de residuos mediante contenedores. Sin embargo, en los municipios de las provincias Colón que han contestado sobre este aspecto no se indica el uso de ese sistema (aunque es posible que en otros municipios de la provincia sí que los utilicen). En el resto de provincias hay municipios que lo aplican y otros que no utilizan los contenedores como sistema de entrega y depósito.

Tabla 45. Sistema de entrega y depósito en contenedores a nivel provincial

Provincia	Municipios			Sistema de entrega y depósito. CONTENEDORES			
	Total (Encuestas)	Respuestas recibidas	(%)	SI	(%)	NO	(%)
BOCAS DEL TORO	3	2	67%	1	50%	1	50%
COCLÉ	6	4	67%	1	25%	3	75%
COLÓN	5	2	40%	0	0%	2	100%
CHIRIQUÍ	13	5	38%	3	60%	2	40%
DARIÉN	2	1	50%	1	100%	0	0%
HERRERA	7	3	43%	2	67%	1	33%
LOS SANTOS	7	6	86%	4	67%	2	33%
PANAMÁ	6	5	83%	4	80%	1	20%
PANAMÁ OESTE	5	1	20%	1	100%	0	0%
VERAGUAS	12	10	83%	6	60%	4	40%
COMARCA KUNA YALA	1	0	0%	0	--	0	--
COMARCA EMBERÁ	2	0	0%	0	--	0	--
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	7	1	14%	0	0%	1	100%
TOTAL	**76**	**40**	**53%**	**23**	**57%**	**17**	**43%**

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al **sistema de entrega y depósito en cestas** se han recibido respuestas de 9 municipios, lo que equivale al 12%. De las respuestas recibidas es posible concluir que el 78% de los municipio, 7 de ellos, manifiestan usar este sistema, el 22% restante, que equivale a 2 municipios, concretamente en las provincias de Coclé y Veraguas no utilizan las cestas como sistema de entrega y deposito

A **nivel provincial**, en todos los municipios de las provincias Bocas del Toro, Chiriquí, y Los Santos que han facilitado respuestas se utiliza el sistema de entrega y depósito de residuos mediante cestas. En las provincias de Coclé y Veraguas hay municipios que lo aplican y otros que no utilizan las cestas como sistema de entrega y depósito.

Tabla 46. Sistema de entrega y depósito en cestas a nivel provincial

Provincia	Municipios			Sistema de entrega y depósito CESTAS			
	Total (Encuestas)	Respuestas recibidas	(%)	SI	(%)	NO	(%)
BOCAS DEL TORO	3	2	67%	2	100%	0	0%
COCLÉ	6	2	33%	1	50%	1	50%
COLÓN	5	0	0%	0	--	0	--
CHIRIQUÍ	13	1	8%	1	100%	0	0%
DARIÉN	2	0	0%	0	--	0	--
HERRERA	7	0	0%	0	--	0	--
LOS SANTOS	7	2	29%	2	100%	0	0%
PANAMÁ	6	0	0%	0	--	0	--
PANAMÁ OESTE	5	0	0%	0	--	0	--
VERAGUAS	12	2	17%	1	50%	1	50%
COMARCA KUNA YALA	1	0	0%	0	--	0	--
COMARCA EMBERÁ	2	0	0%	0	--	0	--
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	7	0	0%	0	--	0	--
TOTAL	76	9	12%	7	78%	2	22%

Fuente: Elaboración propia

Como en apartados anteriores, se ha analizado la información recopilada en los estudios previos acerca de las características, volumen y estado actual de los contenedores de disposición, así como la necesidad de cambiarlos y/o reubicarlos la cual se muestra a continuación. Las conclusiones apuntan al mismo aspecto, **se necesita un registro fiable de la infraestructura de contenerización de los residuos, así como la mejora de la misma, por inexistencia en muchos casos o mal estado.**

Tabla 47. Entrega y almacenamiento de los residuos domésticos

ENTREGA Y ALMACENAMIENTO - RESIDUOS DOMÉSTICOS					
Estudio	**Ámbito**	**Tipo de sistema de almacenamiento**	**Características de los contenedores**	**Comentarios**	**Conflictos, necesidades de mejora**
JICA [2003]	**Distrito de Panamá**	Los residuos sólidos domiciliarios se colocan en bolsas plásticas en una tinaquera, en una canasta elevada o en la acera de enfrente a las viviendas para luego ser retiradas	- Recipientes rígidos de plástico o metal de 55 galones - Contenedores metálicos de 2-8 yd^3 - También hay contenedores de entre 20 y 30 yd^3 poco operativos	En San Felipe se colocaron contenedores de plástico con mucho mejor resultado	- Si las tinaqueras están abiertas hay malos olores - Hay desbordamientos, se colocan residuos de gran tamaño (electrodomésticos, colchones, etc.) - Los segregadores esparcen los desechos - Los usuarios sacan sus desechos a cualquier hora y sin separación
BID [2014]	**Distrito de Panamá**	-	-	-	Los contenedores se encuentran en mal estado
CONADES [2008]	**Provincia de Colón**	Los residuos se colocan en bolsas plásticas, recipientes rígidos de plástico o metal y tanques de 55 galones enteros o cortados por la mitad	En el distrito de Colón hay 94 contenedores de 3 yd^3 (los más comunes), 4 yd^3 (en el mercado) y 16 yd^3 (en zonas rurales)	En Colón se almacena en contenedores abiertos de metal sin tapa	- Debido a la poca frecuencia de recogida se acumulan las bolsas en los contenedores y se dejan residuos en lugares inapropiados
HYTSA [2013]	**Provincia de Bocas del Toro**	No existe un sistema de disposición inicial y de pre-recogida, ni un espacio para el mantenimiento del equipamiento municipal	-	-	-
The Louis Berguer Group, INC. [2011]	**Provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas y Coclé**	En los comercios se almacenan los desechos principalmente en bolsas plásticas	-	-	-
Defensoría del pueblo de Panamá [2007]	**República Panamá**	En el Distrito de Capira se disponen los residuos en bosas de 50 a 100 litros sin segregación en origen y en tinaqueras en medio de las calles	-	-	- Problemas paisajísticos en la ciudad, malos olores y riesgo de contagio de enfermedades infecciosas

Fuente: Elaboración propia a partir de los correspondientes estudios

A continuación, se mencionan algunos aspectos complementarios sobre el sistema de entrega de los residuos al sistema de recolección según la información recopilada en el análisis de estudios previos:

- En el estudio realizado por JICA [2003] se indican los tipos de contenedores, su capacidad y el método de depósito de los usuarios como se muestra en la tabla anterior. Se menciona también que no hay sistemas de producción de compost, todos los residuos se recogen y se disponen en el relleno sanitario de Cerro Patacón o se llevan a botaderos o quebradas.

- En el estudio de la provincia de Colón [CONADES, 2008] se indican los datos mencionados de número y capacidad de los contenedores. Para los comercios de Zona Libre en el distrito de Colón se disponen los residuos en 60 contenedores de 20 yd^3 y el resto de comercios con producción de residuos asimilables a domésticos se recogen bajo los mismos métodos que para los servicios urbanos. En los otros distritos, Chagres, Donoso, Portobelo y Santa Isabel hay poca actividad comercial y los residuos de esta índole son muy poco significativos.

- Es destacable que en los otros estudios se indica que no existe un sistema de disposición inicial y recogida predefinida, como en Bocas del Toro suponiendo que el modelo deberá establecerlo. En las provincias centrales hace mención a la forma de almacenamiento inicial por parte de los comercios siendo ésta en la mayoría de los casos las bolsas de plástico.

6.1.8.2 Vehículos de transporte, maquinaria, frecuencias y rutas

Para realizar el servicio de recolección los municipios y/o las empresas concesionarias cuentan con una flota de vehículos que permita recoger los residuos en ocasiones mediante unas rutas preestablecidas y con unas frecuencias determinadas. Con este análisis descriptivo lo que se pretende principalmente es establecer el tipo de recogida en los municipios (si es mecanizada o manual, es decir, si las bolsas son cargadas manualmente en el vehículo de transporte o se produce la carga de éste a través del volcado de contenedores), los vehículos disponibles, su estado e identificar si se requiere equipos adicionales, mejorar su mantenimiento, la organización de las rutas, etc.

Si analizamos **tipo de recogida (si es una recogida mecanizada o manual)** se han de valorar las respuestas aportadas por 50 municipios, lo que equivale al 66%. De las respuestas recibidas es posible concluir que el 84% de los municipios, lo que equivale a 42, poseen un sistema de recogida manual, mientras el 16% restante -8 municipios-, disponen de un sistema de recogida mecanizada.

Las **provincias** que cuentan con un mayor porcentaje de municipios con recogida mecanizada son Coclé, Colón, Darién, y Los Santos, todas ellas con un 50%, sin embargo hay provincias como Bocas del Toro, Chiriquí, Herrera, Panamá Oeste, Veraguas y las comarcas Indígenas, que no cuentan con ningún municipio con recogida mecaniza, en todos es manual.

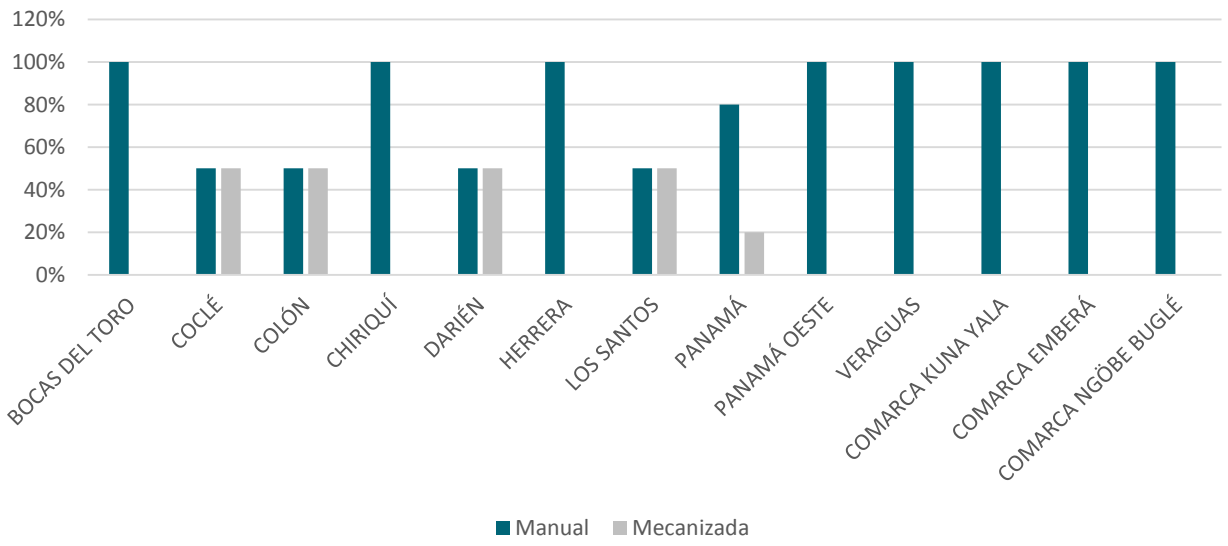
De los 6 municipios que engloba la provincia de Panamá, se ha recibido respuesta de 5, de los que 4 tienen recogida manual y tan sólo en uno es mecanizada (Municipio de Panamá).

Tabla 48. Sistema de recolección de residuos a nivel provincial

Provincia	Municipios			Sistema de recolección			
	Total (Encuestas)	Respuestas recibidas	(%)	Manual	(%)	Mecánica	(%)
BOCAS DEL TORO	3	2	67%	2	100%	0	0%
COCLÉ	6	4	67%	2	50%	2	50%
COLÓN	5	2	40%	1	50%	1	50%
CHIRIQUÍ	13	9	69%	9	100%	0	0%
DARIÉN	2	2	100%	1	50%	1	50%
HERRERA	7	4	57%	4	100%	0	0%
LOS SANTOS	7	6	86%	3	50%	3	50%
PANAMÁ	6	5	83%	4	80%	1	20%
PANAMÁ OESTE	5	2	40%	2	100%	0	0%
VERAGUAS	12	9	75%	9	100%	0	0%
COMARCA KUNA YALA	1	1	100%	1	100%	0	0%
COMARCA EMBERÁ	2	2	100%	2	100%	0	0%
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	7	2	29%	2	100%	0	0%
TOTAL	**76**	**50**	**66%**	**42**	**84%**	**8**	**16%**

Fuente: Elaboración propia

Figura 33. Sistema de recolección de residuos a nivel provincial



Fuente: Elaboración propia

La información recopilada obtenida de los cuestionarios enviados a los municipios permite conocer el número y el tipo de vehículos disponibles para la gestión de los residuos y su estado, tal y como se muestra en los siguientes cuadros, en los que se han agrupado los resultados por provincia o bien por tipo de municipio.

En lo que respecta al **tipo de vehículos** se han recibido respuestas de 45 municipios, lo que equivale al 59%. De las respuestas recibidas se concluiría que el tipo de vehículo más común es el camión compactador, con 155 vehículos, lo que supone el 48% del total, seguido de los camiones basculantes, con 111 -34% sobre el total-. Sin embargo, estos resultados se encuentran muy influenciados por el volumen de vehículos que aporta la Ciudad de Panamá, los cuales en su mayoría son compactadores.

Tabla 49. Tipos de vehículos para la recogida de residuos a nivel provincial

Provincia	Municipios			Tipos de vehículos						Nº Habitantes censados/Camión
	Total (Encuestados)	Respuestas recibidas	(%)	Camiones basculantes	Camiones no basculantes	Camiones compactadores	Pick-up	Otros vehículos	Total	
BOCAS DEL TORO	3	2	67%	5	0	0	0	0	5	29,546
COCLÉ	6	3	50%	3	2	2	0	4	11	13,568
COLÓN	5	4	80%	4	0		1	0	5	7,855
CHIRIQUÍ	13	9	69%	4	3	0	1	4	12	22,533
DARIÉN	2	2	100%	1	1			2	4	13,764
HERRERA	7	3	43%	4	1	5	4	1	15	5,411
LOS SANTOS	7	6	86%	6	0	3	1	1	11	7,390
PANAMÁ	6	5	83%	78	10	145	1	2	236	6,533
PANAMÁ OESTE	5	2	40%	1	5			1	7	10,714
VERAGUAS	12	9	75%	5	4		6	2	17	6,282
COMARCA KUNA YALA	1	0	0%		0			0	0	--
COMARCA EMBERÁ	2	0	0%		0			0	0	--
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	7	0	0%		0			0	0	--
TOTAL	**76**	**45**	**59%**	**111**	**26**	**155**	**14**	**17**	**323**	**7,888**

Fuente: Elaboración propia

Si hacemos el análisis excluyendo el municipio de Panamá que aporta 68 camiones basculantes, 9 camiones no basculantes y 127 compactadores, el tipo de vehículo mayoritario son los camiones basculantes con un 36% (que habitualmente son camiones rejilla y volquetes) frente a los vehículos no basculantes que normalmente se corresponde con rejillas (24%), pick up (14%) y compactadores (12%).

A **nivel provincial**, los municipios que cuentan con mayor número de vehículos corresponden a la provincia de Panamá con 236 vehículos. Sin embargo, en función del número de habitantes por camión los municipios de la provincia de Herrera que han respondido a la encuesta son los que cuentan un menor número de habitantes por vehículo, con 5,411 seguido de los municipios de la provincia de Panamá, con 6,533. Por el contrario, los municipios de la provincia de Bocas del Toro cuentan con 29,546 habitantes por vehículo, seguido de los de la provincia de Chiriquí con 22,533, y los de Coclé, con 13,568.

Destacan a su vez las comarcas indígenas que declaran no tener ningún tipo de vehículo destinado a la recogida de residuos.

Se ha analizado igualmente el **estado de los vehículos**, para lo que se ha contado con la respuesta de 41 municipios, es decir un 54% del total. El municipio de Panamá no se ha considerado dado que en la respuesta al cuestionario enviado se expone que se encuentran en buen estado los vehículos que son nuevos, sin aportar una cifra concreta. Con estos datos, es posible concluir que el 68% de los vehículos se encuentran en buen estado, 76 de los 112 considerados.

A **nivel provincial** de los municipios de los que se ha recibido respuesta, son los de la provincia Coclé y Panamá Oeste los que tienen la totalidad de los vehículos en buen estado, seguidos de los municipios de la provincia de Chiriquí, con un 92%. Por el contrario, todos los vehículos de los municipios que han respondido de las provincias de Bocas del Toro y Los Santos, se encuentran en mal estado.

Asimismo, se ha analizado el **grado de generación de ruido de los vehículos**, a esta cuestión han respondido 39 municipios, el 51% de lo existentes. En el 41% de los municipios, es decir 16, los vehículos municipales destinados a la recogida de residuos se han considerado ruidosos, y en los otros 23 -59%- no ha sido así.

A **nivel provincial**, la totalidad de los municipios pertenecientes a la provincia de Bocas del Toro que han respondido a esta pregunta considera que sus vehículos son ruidosos, y en menor medida los municipios de las provincias de Chiriquí y Colón, con un 67%, y los de las provincias de Coclé, Herrera y Panamá Oeste, con un 50%. Sin embargo, los municipios que han respondido a esta pregunta de la provincia de Darién y Veraguas declaran no contar con vehículos ruidosos en su flota de recogida de residuos.

Tabla 50. Estado de los vehículos para la recogida de residuos a nivel provincial

Provincia	Vehículos en buen estado					Vehículos ruidosos					
	Municipios Respuestas recibidas	(%)	Nº Total vehículos	Nº vehículos buen estado	(%)	Municipios Respuestas recibidas	(%)	Municipios vehículos ruidosos	(%)	Municipios vehículos no ruidosos	(%)
BOCAS DEL TORO	2	67%	5	0	0%	2	67%	2	100%		0%
COCLÉ	4	67%	11	11	100%	2	33%	1	50%	1	50%
COLÓN	3	60%	4	2	50%	3	60%	2	67%	1	33%
CHIRIQUÍ	6	46%	12	11	92%	6	46%	4	67%	2	33%
DARIÉN	2	100%	4	3	75%	1	50%	0	0%	1	100%
HERRERA	4	57%	15	5	33%	4	57%	2	50%	2	50%
LOS SANTOS	5	71%	10	0	0%	5	71%	2	40%	3	60%
PANAMÁ	3	50%	31	29	94%	5	83%	2	40%	3	60%
PANAMÁ OESTE	2	40%	7	7	100%	2	40%	1	50%	1	50%
VERAGUAS	10	83%	17	8	47%	9	75%	0	0%	9	100%
COMARCA KUNA YALA	0	0%	0	0	--	0	0%	0	--	0	--
COMARCA EMBERÁ	0	0%	0	0	--	0	0%	0	--	0	--
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	0	0%	0	0	--	0	0%	0	--	0	--
TOTAL	41	54%	112	76	68%	39	51%	16	41%	23	59%

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se ha analizado el **estado de los vehículos**, para lo que se ha contado con la respuesta de 41 municipios, es decir un 54% del total. El municipio de Panamá no se ha considerado dado que se expone que se encuentran en buen estado los vehículos que son nuevos, sin aportar cifra concreta. Con estos datos, es posible concluir que el 68% de los vehículos se encuentran en buen estado, 76 de los 112 considerados.

Hay que mencionar que durante los últimos meses, la **Autoridad de Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)** está colaborando con los municipios aportándoles camiones nuevos para que puedan realizar las labores de recolección de forma adecuada.

Como ejemplo, recientemente la AAUD ha entregado **14 camiones compactadores,** de 8 y 20 yardas^3 de capacidad, a los municipios de Bocas del Toro, Changuinola, Chiriquí Grande, Chagres, Portobelo, Chepigana, Pinogana, Chitré, Chepo, Chame y San Carlos. Cada uno de estos municipios se ha comprometido a realizar la asignación de un responsable de todas las acciones relacionadas con las operaciones de recolección de los residuos, como la planificación de rutas, barrido de calles, limpieza urbana, etc., asignando, como mínimo, un conductor y dos recolectores para las citadas labores, y la AAUD se encargará de fiscalizar el uso y mantenimiento de los compactadores entregados.

En el siguiente cuadro se recoge la distribución de camiones compactadores entregados por provincia, municipio y tipo:

Tabla 51. Distribución de los camiones compactadores a nivel provincial

Provincia	Municipio	Nº de camiones		
		2 yardas^3	2 yardas^3	Total
Bocas del Toro	Bocas del Toro	1	---	**1**
	Changuinola	1	2	**3**
	Chiriquí Grande	1	---	**1**
Colón	Chagres	1	---	**1**
	Portobelo	---	1	**1**
Darién	Chepigana	1	---	**1**
	Pinogana	1	---	**1**
Herrera	Chitré	---	2	**2**
Panamá	Chepo	---	1	**1**
Panamá Oeste	Chame	---	1	**1**
	San Carlos	---	1	**1**
		6	**8**	**14**

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 22. Camiones compactadores entregados por la AAUD




Fuente: AAUD

A su vez se ha recabado información acerca de las **rutas y frecuencias de recolección** en los cuestionarios enviados a los municipios, cuyos resultados se recogen en los siguientes cuadros.

Tabla 52. Rutas y frecuencias realizadas para la recogida de los residuos a nivel provincial

Provincia	Municipios			Planificación de Rutas					
	Total (Encuestados)	Respuestas recibidas	(%)	SI	(%)	NO	(%)	Nº de rutas (Media)	Frecuencia de rutas (Media de días/semana)
BOCAS DEL TORO	3	2	67%	2	100%	0	0%	12	5
COCLÉ	6	3	50%	3	100%	0	0%	7	6
COLÓN	5	3	60%	2	67%	1	33%	2	5
CHIRIQUÍ	13	7	54%	6	86%	1	14%	4	3
DARIÉN	2	2	100%	2	100%	0	0%	5	5
HERRERA	7	4	57%	3	75%	1	25%	7	3
LOS SANTOS	7	6	86%	6	100%	0	0%	5	3
PANAMÁ	6	5	83%	3	60%	2	40%	33	6
PANAMÁ OESTE	5	2	40%	1	50%	1	50%	12	4
VERAGUAS	12	10	83%	10	100%	0	0%	6	2
COMARCA KUNA YALA	1	1	100%	0	0%	1	100%	--	--
COMARCA EMBERÁ	2	0	0%	0	--	0	--	--	--
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	7	1	14%	0	0%	1	100%	--	--
TOTAL	76	46	61%	38	83%	8	17%	9	4

Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a esta información se han recibido respuestas de 46 municipios, lo que equivale al 61% del total. De las respuestas recibidas el 83% de los municipios, lo que equivale a 38, realizan una planificación de las rutas, siendo, de media, 9 el número rutas, con una frecuencia de recolección de 6 días a la semana. La frecuencia es bastante alta, debido a la ausencia de contenerización.

A **nivel provincial** todos los municipios de las provincias de Bocas del Toro, Coclé, Darién, Los Santos y Veraguas que han respondido a esta cuestión manifiestan una planificación de sus rutas.

En cuanto el número de rutas planificadas son los municipios de la provincia de Panamá los que cuentan con más rutas de media -33-, seguidos de los municipios de las provincias de Bocas del Toro y Panamá Oeste, con 12. Por otro lado, los municipios con menos rutas de media son Colón con 2, Chiriquí, con 4, y Darién y Los Santos, ambos con 5.

A continuación, se muestran los datos relativos a vehículos, maquinaria y existencia de rutas planificadas según la información recogida en el análisis de los estudios previos.

Tabla 53. Información de los diferentes estudios relativa a vehículos, frecuencias y rutas para la recogida de residuos

VEHÍCULOS, FRECUENCIAS, RUTAS - RESIDUOS DOMÉSTICOS								
Estudio	**Ámbito**	**Modalidad de recogida**	**Tipo de vehículos**	**Número de vehículos**	**Estado de los vehículos**	**Frecuencias**	**Rutas**	**Comentarios**
JICA [2003]	**Distrito de Panamá**	**Recolección puerta a puerta**: el más común donde el camión recolector llega a las viviendas donde recoge las bolsas plásticas	Camiones compactadores		Los vehículos son de 1999, al momento se encontraban en buen estado (2-3 años de antigüedad)	- Recolección de tipo diaria, con 362 días operativos al año	Existen 9 rutas que recogen a diferentes generadores como viviendas y comercios, otra ruta recoge a hospitales y clínicas, otra al Aeropuerto de Tocumen	
		Recolección a puntos concretos de vertido: contenedores metálicos	Camiones compactadores de carga frontal (con equipo alza contenedor) o trasera (sistema de levante de contenedores con huinche)	Flota total de 174 vehículos de los cuales 62 son compactadores (sobretodo de 16 yd^3 pero también de 20, 25 o 36 yd^3) y 44 pick up	Mal estado de los camiones por no ser el método de recolección más adecuado			
		Recolección mixta: zonas residenciales de pisos o calles estrechas			Los vehículos son de 1999, al momento se encontraban en buen estado (2-3 años de antigüedad)			
		Recolección especial: en sectores de bajos ingresos punto a punto en contenedores de gran capacidad 1 de 20 yd3 y 9 de 30 yd3	Camiones tipo roll on roll off		Los vehículos son de 1999, al momento se encontraban en buen estado (2-3 años de antigüedad)		Planificación de la ruta bajo solicitud específica o en zonas con problemas de seguridad para realizar el servicio normalizado	Dificultad de recogida. Los contenedores son demasiado altos
		Barrido de calles	Palas, escobas o escobillón				- Ruta principal por las avenidas de carácter diario - Ruta de áreas públicas los	

VEHÍCULOS, FRECUENCIAS, RUTAS - RESIDUOS DOMÉSTICOS								
Estudio	**Ámbito**	**Modalidad de recogida**	**Tipo de vehículos**	**Número de vehículos**	**Estado de los vehículos**	**Frecuencias**	**Rutas**	**Comentarios**
							sábados - Retirada de maleza vegetal con personal masculino	
BID [2014]	**Distrito de Panamá**		Vehículos de la AAUD: - 70 vehículos compactadores - 4 vehículos de carga frontal - 9 volquetes de 5 yd3, 5 Roll-on Roll-off - 15 rejillas nuevos de 12 yd3 - 13 rejillas de 10 yd3 y 2 camiones de 20 yd3	Great View: 26 vehículos pago de tonelada recolectada ATESA S.A.: 9 camiones compactadores Pronto Aseo S.A: 8 camiones compactadores	Los vehículos de la AAUD tienen una vida útil de 5 a 7 años			-
CONADES [2008]	**Provincia de Colón**	**Distrito de Chagres:** no hay servicio de recogida	Ver siguiente celda					-
		Distrito de Donoso: no hay servicio de recogida		**Distrito de Donoso:** Camión que dejó de funcionar en diciembre de 2009	El vehículo de Donoso dejó de funcionar porque se estropeó			
		Distrito de Colón: recogida puerta a puerta o en puntos estratégicos con contenedores en el ámbito rural		**Distrito de Colón:** - Compactador de 16 yd3 y 9 Ton - Amplirrol de 16 yd3 y 4 ton - Volquete de 20 yd3 y 16 ton	El estado de los vehículos es excelente	**Distrito de Colón**: diariamente en la madrugada en los corregimientos de Barrio Norte/ Barrio Sur y dos veces al días (10 am y 4 pm) en el Mercado	**Distrito de Colón**: 15 rutas	

VEHÍCULOS, FRECUENCIAS, RUTAS - RESIDUOS DOMÉSTICOS								
Estudio	**Ámbito**	**Modalidad de recogida**	**Tipo de vehículos**	**Número de vehículos**	**Estado de los vehículos**	**Frecuencias**	**Rutas**	**Comentarios**
		Distrito de Portobelo: recogida en puntos críticos donde estén los residuos acumulados		**Distrito de Portobelo**: 1 camión de 20 yd3 y 16 ton y otro compactador de 20 yd3 y 9 ton	El camión se encuentra dañado	**Distrito de Portobelo**: 1 vez por semana		
		Distrito de Santa Isabel: recogida en viviendas y comercios		**Distrito de Santa Isabel**: camión volquete de 18 yd3	El estado del camión es bueno	**Distrito de Santa Isabel**: 3 veces a la semana (lunes, miércoles y viernes)	**Distrito de Santa Isabel**: 1 ruta que cubre 5 corregimientos	
HYTSA [2013]	**Provincia de Bocas del Toro**	Se indica que hay un sistema de recolección directo con vehículos recolectores de una única ruta, y transporte asociado con vehículos especiales que se dirigen al sitio de tratamiento /o transferencia	Equipos en Bocas del Toro: - 1 lancha de 27 pies de manga y 6 pies de eslora - 6 camiones - 1 minicargador frontal - 1 tractor Municipio de Chiriquí Grande: - la recolección se realiza con un camión y una pick-up		De los 6 camiones en Bocas del Toro, 2 están fuera de servicio	En Bocas del Toro 2 o 3 veces por semana En Chiriquí Grande 4 días a la semana en los corregimientos más grandes y 1 en el resto	Existen en Bocas del Toro 5 rutas diferentes	
The Louis Berguer Group, INC. [2011]	**Provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas y Coclé**	Provincia de Herrera:	- 2 compactadoras - 5 camiones volquetes - 1 volquete - 1 camión					
		Provincia de Loa Santos:	- 3 camiones volquete (1 de 6 toneladas de capacidad) - 3 volquetes - 4 pick ups (1 de 1,5 ton de capacidad y 1 pequeño)		El camión volquete de Pedasí está en mal estado	11 viajes por semana		

VEHÍCULOS, FRECUENCIAS, RUTAS - RESIDUOS DOMÉSTICOS								
Estudio	**Ámbito**	**Modalidad de recogida**	**Tipo de vehículos**	**Número de vehículos**	**Estado de los vehículos**	**Frecuencias**	**Rutas**	**Comentarios**
		Provincia de Veraguas:	- 5 camiones (1 tiene 3 yd3) - 4 pick ups - 11 camiones volquetes (9 son de 20 yd3 y otro de 6 yd3) - En el municipio de San Fe se utiliza una retroexcavadora y tractor - En Santiago hay un pitufo municipal para residuos hospitalarios			- En La Mesa se recolectan los desechos 2 veces por semana - En San Francisco no hay un servicio continuo, 8 - 10 veces al mes los lunes y jueves - En Santa Fe se recolecta una vez por semana		
		Provincia de Coclé:	- 2 camiones compactadores dañados - 15 camiones y camiones de EMAS sin contabilizar		Muchos de los camiones están en pésimo estado	Horarios definidos	30 rutas	
Defensoría del pueblo de Panamá [2007]	**República Panamá**	-						

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los estudios correspondientes

A continuación, se comentan algunos aspectos adicionales:

- En el JICA [2003] se explica que el servicio de recolección que realiza DIMAUD abarca diferentes tipos de residuos (domiciliarios, urbanos, comerciales e institucionales) que se incluyen en la tipología de residuos domésticos. Hay varias modalidades de recogida: puerta a puerta, a puntos concretos, mixta y recolecciones especiales, como se puede observar en la tabla anterior con diferentes tipos de rutas dependiendo de la fuente generadora. En primera instancia no parece que haya un problema de cobertura del servicio en cuanto a rutas y frecuencias (se indica que hay recolecciones diarias) y sin embargo, es recurrente la valoración de la mala calidad del servicio. Se infiere de este resumen que el problema radica en el mal estado de los vehículos que no son suficientes o incompatibles con el modelo de disposición inicial de los desechos en los contenedores.

- El BID [2014] arroja información más actualizada de los vehículos disponibles poniendo de relieve el aumento de vehículos compactadores respecto al 2003 y el aumento de la vida útil de los mismos pasando de 2-3 a 5-7 años que pueden estar en servicio. La mejora de la flota es un aspecto positivo que permite establecer la disponibilidad actual de vehículos en buen estado y con gran capacidad.

- En la provincia de Colón los datos referidos a la maquinaria son algo más pesimistas no habiendo siquiera servicio en dos de sus distritos por la falta de camión recolector o contando sólo con un camión volquete de 18 yd^3 para todo el distrito de Santa Isabel.

- En el estudio correspondiente a la provincia de Bocas del Toro, es muy recurrente la nota de la falta de información y los casos en los que está disponible, está desactualizada. No hay certeza de los equipos utilizados ni hay una organización estricta de las rutas y frecuencias de recolección.

  El dato mostrado de los vehículos utilizados muestra por otra parte, la escasez de servicio habiendo en el municipio de Chiriquí Grande un vehículo recolector cada 1,400 habitantes y siendo probable que se averíe y tenga que cesar su actividad.

- En el estudio de Louis Berguer [2011] la información relativa a los vehículos, rutas, etc. está bastante incompleta a pesar de presentar una relación de los vehículos y su tipología bastante detallada para todos los distritos de las provincias centrales. Como ya se ha mencionado en otras ocasiones, se detecta la falta de un registro estricto, así como del correcto mantenimiento y reposición de la flota que se avería.

6.1.9 Recursos humanos asignados a la recolección y transporte

En este apartado se ha recopilado información relativa al personal asociado al servicio de recolección y transporte de los residuos. Como en casos anteriores, se ha analizado la información recopilada por provincia y tipo de municipio tal y como se muestra en los cuadros siguientes.

Se han recibido respuestas de 40 municipios, lo que equivale al 53% del total. Con los datos recibidos son un total de 1,145 trabajadores los que dedican esos municipios al servicio de recolección y transporte de los residuos, lo que supone una media de 30 personas por municipio y 4,042 habitantes por empleado de media.

A **nivel provincial** son los municipios de la provincia de Panamá que han respondido a esta cuestión los que más empleados tienen de media, un total de 884, con un promedio de 221 por municipio, seguidos ya muy de lejos de los municipios de las provincias Coclé, con 50 empleados, 13 por municipio, y los de la provincia de Veraguas, con 45 empleados, 5 por municipio. Por el contrario los municipios de las provincias de Colón, Bocas del Toro y Herrera son lo que cuentan con menor número de empleados.

En cuanto al índice de habitantes por empleado, como se ha citado anteriormente la media se sitúa en 4,042, siendo los municipios de la provincia de Panamá los que cuentan con un valor medio menor, con 1,337 seguidos de los municipios de la provincia de Herrera, con 1,979. Sin embargo, el municipio que ha respondido a esta cuestión de la Provincia de Bocas del Toro es el que cuenta con mayor número de habitantes censado por empleado, con 10,656, por encima de los 5,728 habitantes por empleado de los municipios de la provincia de Chiriquí.

Tabla 54. Recursos humanos asignados a la recogida de los residuos a nivel provincial

	Total (Encuestados)	Respuestas recibidas	(%)	Total	Promedio por Municipio	Promedio Habitantes censados /Empleado
BOCAS DEL TORO	3	1	33%	12	12	10.656
COCLÉ	6	4	67%	50	13	4.451
COLÓN	5	2	40%	11	6	2.231
CHIRIQUÍ	13	6	46%	40	7	5.728
DARIÉN	2	2	100%	12	6	4.588
HERRERA	7	3	43%	37	12	1.979
LOS SANTOS	7	6	86%	34	6	2.666
PANAMÁ	6	4	67%	884	221	1.337
PANAMÁ OESTE	5	2	40%	20	10	3.750
VERAGUAS	12	10	83%	45	5	3.031
COMARCA KUNA YALA	1	0	0%	--	--	--
COMARCA EMBERÁ	2	0	0%	--	--	--
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	7	0	0%	--	--	--
TOTAL	**76**	**40**	**53%**	**1.145**	**30**	**4.042**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55. Información de los diferentes estudios relativa a los recursos humanos asignados a la recogida de residuos

PERSONAL - RESIDUOS DOMÉSTICOS							
Estudio	**Ámbito**	**Indicadores relevantes del personal**	**Antigüedad del personal**	**Salario medio**	**Tipo de jornada laboral**	**Tipo de turnos y horarios**	**Comentarios**
JICA [2003]	**Distrito de Panamá**	- 68.2% de los trabajadores son recolectores - 70 % trabajan en el horario diurno - 880 habitantes/trabajador - 336 empleados para el barrido	- Más del 60% del personal con contrato permanente - 0,5 años de permanencia de media para los conductores con contrato eventual - 7,3 para los trabajadores con contrato permanente	-	Jornada laboral de 5 días a la semana con 8 horas efectivas de trabajo	Jornada diurna (turno de mañana de 6:00 a 14:00 h y turno de tarde de 12:00 a 20:00 h)	-
						Jornada nocturna (turno de 18:00 a 02:00 h)	
BID [2014]	**Distrito de Panamá**	-	-	-	-	-	-
CONADES [2008]	**Provincia de Colón**	En Donoso había 1 chófer y un ayudante hasta 2009 En Portobelo hay 6 trabajadores En Santa Isabel hay 5 funcionarios de los cuales 3 son recolectores, la cobradora y el conductor		B/. 325/ mes	En Portobelo de 8:00 a 16:00	1 turno	
HYTSA [2013]	**Provincia de Bocas del Toro**	Municipio de Changuinola: - 3 empleados para limpieza de áreas verdes - 8 recolectores y 1 conductor para la recogida de residuos sólidos urbanos - en el corregimiento de Almirante se dispone de 5 empleados con camiones contratados		B/. 375 - 400/mes			Existe un departamento de educación ambiental con actividades de capacitación
		Municipio de Bocas del Toro: hay 3 choferes, 6 recolectores, 1 mecánico, 1 lanchero				Horario entre 7:30 y 15:30	
		En el Muncicipio de Chiriquí Grande hay un total de 49 empleados sin Unidad específica para la recolección de los desechos urbanos					

PERSONAL - RESIDUOS DOMÉSTICOS							
Estudio	**Ámbito**	**Indicadores relevantes del personal**	**Antigüedad del personal**	**Salario medio**	**Tipo de jornada laboral**	**Tipo de turnos y horarios**	**Comentarios**
The Louis Berguer Group, INC. [2011]	**Provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas y Coclé**	En la provincia de Santiago hay 15 recolectores y 6 conductores		Los recolectores cobran B/ 300 al mes y los conductores 325 B/mes		2 turnos al día de 6 horas cada uno y trabajan 5 días a la semana	
Defensoría del pueblo de Panamá [2007]	**República Panamá**	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de los estudios correspondientes

6.1.10 Presupuesto destinado a la prestación de los servicios de gestión de residuos

6.1.10.1 Presupuestos promedios

Los municipios gestionan sus residuos también en función de sus recursos económicos. Por ello el presente diagnóstico también tiene planificada la evaluación del presupuesto disponible para las tareas relacionadas con la gestión de los residuos.

Globalmente el presupuesto para el servicio de recolección refleja un promedio ponderado por la población de B/. 3.93 por habitante/año. Sobre este valor promedio, se considera la opción de analizar el dato sin contabilizar el municipio de Panamá, ya que incrementa notablemente esta media al aportar un presupuesto para la recolección de B/. 25.83 por habitante/año (más de seis veces el promedio del resto). Excluyendo por tanto la información del municipio de Panamá obtenemos un promedio de B/. 3.25. Aparte de la provincia de Panamá, el máximo dato lo representa la provincia de Colón, con un promedio de B/. 7.56 por persona/año para la recolección de residuos. Por el contrario, la provincia que menor presupuesto destina se corresponde con Chiriquí, con menos de B/. 1.13 por habitante/año.

El mismo análisis realizado para el presupuesto de limpieza y disposición en vertedero, aunque se tengan menos datos, refleja que este presupuesto es normalmente inferior que el de recogida. En este caso, la diferenciación con Panamá o sin ella, no aporta tanta diferencia, teniendo un promedio de B/. 2.98 por habitante para la limpieza considerando el municipio de Panamá y B/. 2.83 excluyendo dicho municipio. Lo mismo ocurre con el presupuesto de disposición en vertedero, que refleja un promedio de B/. 1.11 con Panamá y solo B/. 0.07 más si descartamos el dato del municipio de Panamá.

Remarcar que en las comunidades indígenas no disponen de presupuesto para la recolección.

Tabla 56. Presupuesto por habitante/año destinado a la recogida de los residuos a nivel provincial

	Relación de Presupuesto por habitante/año por cada servicio (B/.)					
	Recolección		Limpieza		Disposición en vertedero	
Provincia	Nº datos	Promedio	Nº datos	Promedio	Nº datos	Promedio
BOCAS DEL TORO	2	B/.1.81	1	B/.5.17	1	B/.3.91
COCLÉ	1	B/.3.53	1	B/.3.35	0	-
COLÓN	2	B/.5.04	0	-	0	-
CHIRIQUÍ	2	B/.1.13	2	B/.2.08	1	B/.1.30
DARIÉN	2	B/.3.51	0	-		-
HERRERA	4	B/.5.98	2	B/.2.06	2	B/.0.94
LOS SANTOS	3	B/.4.52	0	-	2	B/.0.05
PANAMÁ	3	B/.10.02	2	B/.3.85	1	B/.0.67
PANAMÁ OESTE	1	B/.1.61	1	B/.1.96	1	B/.0.40
VERAGUAS	7	B/.4.94	5	B/.2.35	2	B/.0.46
COMARCA KUNA YALA	-	-	-	-	-	-
COMARCA EMBERÁ	-	-	-	-	-	-
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	-	-	-	-	-	-
TOTAL DEL PAÍS	**27**	**B/3.93**	**14**	**B/.2.98**	**10**	**B/.1.11**
***TOTAL sin Panamá**		B/.3.25*		B/.2.83*		B/.1.18*

Fuente: Elaboración propia

6.1.10.2 Recaudación anual por tasas

La recaudación anual por tasas tiene varios criterios en función del municipio concreto. De los cuestionarios realizados a las municipalidades se extrae que, se suele presentar una tasa distinta para viviendas que para comercios. Dentro de la tasa por vivienda se detectan distintas tipologías, como por ejemplo el municipio de Chame que hace una distinción entre hogares con personas jubiladas y de la tercera edad o municipios como Taboga que tiene una tasa para extranjeros (panameños no taboganos), y otros en que la tasa varía en función de la localización, como en los municipios de Río de Jesús, San Miguelito y Las Tablas.

Se detecta amplia variabilidad en los rangos de las tasas de vivienda (aunque menor que en la comercial, que más adelante analizaremos). Como caso particular, cabe destacar la Ciudad de Panamá que diferencia la tasa residencial anual en:

- Vivienda unifamiliar: Nivel bajo (B/. 5.60); Nivel medio (B/. 7.50); Nivel alto (B/. 11.50)
- Apartamentos: Nivel bajo (B/. 5.00); Nivel medio (B/. 7.20); Nivel alto (B/. 10.30)
- Propiedad Horizontal: Nivel bajo (B/. 5.60); Nivel medio (B/. 7.20); Nivel alto (B/. 10.30)

En la mayoría de los municipios, la tasa se calcula por vivienda, excepto en el municipio de David, donde la tasa se calcula por yarda cúbica o los municipios de Bugaba y de Montijo donde se calcula por bolsas (de 15 o 55 galones) o por número de recogidas, respectivamente. Los datos de estos municipios no se han considerado para el análisis numérico mostrado a continuación, ya que no se puede considerar comparable con el resto.

En la siguiente tabla, se dividen los 34 municipios de los que se dispone de dato numérico, según su tasa anual por vivienda:

Tabla 57. Tasa anual por vivienda por municipio

	TASA DE VIVIENDA	
	Nº Municipios	Porcentaje
1 a 30 balboas	18	52.94%
31-60 balboas	11	32.35%
Más de 61 balboas	5	14.71%

*La tasa por municipio, en los municipios que hay un rango, se ha calculado aplicando la media de los rangos.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, cabe mencionar municipios como Chagres, que tiene una tasa anual de B/. 2.00 pero que no se aplica. Por otro lado, además de las comarcas de Guna Yala, Ngöbe Buglé y Emberá, se identifican los municipios de Alanje, Donoso, Olá, San Félix y San Lorenzo en los que tampoco se cuenta con una tasa municipal para la gestión de residuos.

Como se ve en la tabla, más de la mitad de los municipios registran un promedio de su tasa anual de vivienda inferior a los 30 balboas, y un 32.35% tiene una tasa anual de entre 31 y 60 balboas. El porcentaje de municipios con una tasa superior a 61 balboas es inferior al 15%, dato en el que se debe tener en cuenta que el promedio se ve incrementado en los casos que hay diferenciación, como en el caso de Taboga por extranjeros (se duplica la tasa) y en San Miguelito.

En el caso de la tasa comercial, la variación es mucho mayor, y según los tipos de comercios y municipios, aunque no siempre se especifica esta diferenciación. En el municipio de Chepo donde se especifica la tasa anual de comercios diferenciando entre:

- Mini súper: B/. 144.00
- Supermercados: B/. 216.00
- Cantinas: B/. 36.00
- Restaurantes: B/. 72.00
- Talleres: B/. 48.00
- Aserraderos: B/. 36.00

Como se refleja en la siguiente tabla, de los 24 municipios con datos, los mayores porcentajes de la tasa de comercio son de los rangos superiores, de más de 70 balboas, situación totalmente inversa a la de la tasa de las viviendas, donde los mayores porcentajes los representaban los rangos inferiores:

Tabla 58. Tasa anual por comercio por municipio

	TASA DE COMERCIO	
	Nº Municipios	Porcentaje
1 a 35 balboas	2	8.33%
36-70 balboas	10	41.67%
Más de 70 balboas	12	50.00%

*La tasa por municipio, en los municipios que hay un rango, se ha calculado haciendo la media de los rangos.

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se recogen los promedios de la tasa anual de aseo (de vivienda y de comercio) para los municipios con información:

Tabla 59. Promedio de la tasa anual aseo (vivienda y comercio) por municipio

Tasa por Gestión de residuos	Tasa Vivienda (B.)	Tasa Comercio (B.)
Promedio	37.88	232.71

* La tasa por municipio, en los municipios que hay un rango de datos, se ha calculado haciendo la media de los rangos.

Fuente: Elaboración propia

De los datos obtenidos de la tasa de vivienda, excepto en las ocasiones como el cobro de la tasa a los extranjeros de Las Tablas, La Chorrera y San Miguelito (que el rango llega hasta 150 balboas), el rango de tasa anual por vivienda varía entre 12 y 84 balboas anuales, dando un promedio de 37.88 balboas por vivienda. Como se refleja en la tabla de los rangos de tasas inicial, en la mayoría de los municipios (53%) la tasa se encuentra entre 1 y 30 balboas, y si aumentamos el rango hasta el promedio total de la tasa anual por vivienda de B/. 37.88, más del 76% de los municipios tendrían una tasa inferior al promedio del país (valorando los 34 municipios de los que se dispone de esta información).

La tasa comercial tiene un promedio bastante superior, más de seis veces la tasa de vivienda, B/. 232.71 de media por comercio. En esta información también hay que tener en cuenta la amplia variabilidad de los rangos de la tasa de comercio, que son mucho mayores y más diferenciados como se ha descrito

anteriormente, que llegan hasta B/. 3,000 en el caso del municipio Bugaba. En este caso, a pesar de que el 44% de los municipios está en la franja superior de la diferenciación (más de 70 Balboas), solo en dos municipios (Changuinola y Bugaba) se encuentran por encima de la media, por lo que se realiza un promedio sin esos dos datos para ajustar el promedio del resto de los municipios:

Tabla 60. Promedio de la tasa anual por comercio por municipio

Tasa por Gestión de residuos	Tasa comercial TOTAL (B.)	Tasa Comercial sin Changuinola y Bugaba (B.)
Promedio	232.71	71.68

Fuente: Elaboración propia

El dato del promedio quitando los dos municipios más diferentes aporta un promedio de B/.71.68, lo que supone menos del doble de la tasa de vivienda. Cabe destacar que la figura tributaria de tasa aplicada a los comercios no es la apropiada cuando el valor de ésta supera el coste del servicio. Se debería revisar la adecuación del valor con la figura tributaria elegida.

En cuanto a los importes totales de la recaudación anual de la tasa para la gestión de los residuos de los municipios, a continuación, se resume de los 27 que se tiene datos, la suma total y el promedio de los mismos por habitante en cada provincia.

Tabla 61. Promedio de recaudación anual por habitante a nivel provincial

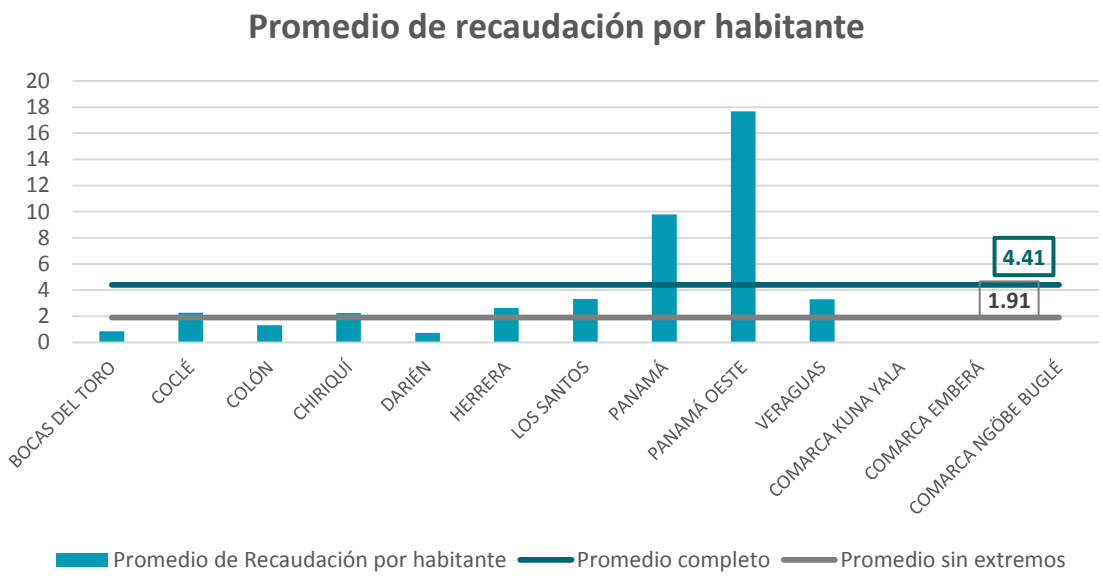
Provincia	Número de municipios con información	Promedio de recaudación anual por habitante
BOCAS DEL TORO	2	B/.0.86
COCLÉ	1	B/.2.28
COLÓN	1	B/.1.31
CHIRIQUÍ	4	B/.2.25
DARIÉN	1	B/.0.73
HERRERA	4	B/.2.62
LOS SANTOS	3	B/.3.32
PANAMÁ	2	B/.9.78
PANAMÁ OESTE	1	B/.17.68
VERAGUAS	8	B/.3.29
COMARCA KUNA YALA	-	-
COMARCA EMBERÁ	-	-
COMARCA NGÖBE BUGLÉ	-	-
TOTAL DEL PAÍS	**27**	**B/.4.41**
*** Promedio TOTAL sin los extremos inferiores y superiores**		**B/.1.91**

Fuente: Elaboración propia

De los 27 municipios (sin valorar los diez distritos que conforman las comunidades indígenas y los municipios de Parita y Olá, que sabemos que no disponen de tasa para la gestión de residuos), se obtiene un promedio de B/.4.41, pero hay una gran variabilidad entre municipios, que comprenden desde los B/. 0.20 de Santa Fé en la provincia de Veraguas, a las B/. 21.47 del municipio de Santiago (provincia de Veraguas) o las 19.14 o 17.67 balboas por habitante de la ciudad de Panamá y La Chorrera

respectivamente. Como la variabilidad es tan elevados, aparte del promedio general, se hace un promedio quitando los tres datos inferiores (de los municipios de Santa Fé, Tole y Changuinola, por debajo de 0.3 Balboas) y los tres superiores (citados anteriormente), del que resulta una media de B/. 1.91.

Figura 34. Promedio anual de recaudación por habitante



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a información acerca de los impagos, sólo se dispone de comentarios procedentes del municipio de Antón que declara que existe un nivel de impago de entre un 80% y 90%. En el municipio de San Miguelito, se especifica que cuando se produce morosidad, se efectúa el pago directamente en las oficinas de Revisalud (empresa privada encargada de la gestión de los residuos municipales).

6.1.11 Resumen y Conclusiones

El estudio de los flujos existentes de los residuos domésticos y asimilables se ha realizado individualmente para Ciudad de Panamá, Bocas del Toro y las Comarcas Indígenas que por sus características demográficas y socioeconómicas se conforman como casos especiales no homogéneos.

De este modo, el municipio de **Panamá** es gestionado por la AAUD que ha asumido toda la responsabilidad de ejecutar el servicio de recolección domiciliaria y de actividades económicas, así como el transporte, la limpieza viaria y la recolección de residuos de poda y voluminosos. Los recursos humanos y la flota de vehículos es la más completa, habiendo renovado elementos. Se cuenta con un importante presupuesto sabiendo que la gran mayoría de la población del país se encuentra en esta ciudad. Las rutas diseñadas son bastante extensas aunque no cubren la totalidad de la superficie habitada y la infraestructura de almacenamiento necesita mejoras por su estado de deterioro.

El ámbito insular no tiene una gestión de los residuos diferenciada del modelo continental. El trasporte los residuos generalmente es destinado a vertederos ubicados en las mismas islas y sin condiciones de

impermeabilización ni proyectos de gestión existentes. Tampoco hay una infraestructura de trasferencia. Como resultado, se concluye que es necesario el diseño de una tecnología de trasporte específica para el transporte de los residuos a continente desde las islas, con estaciones de trasferencia que maximicen la eficiencia de las rutas y con la ubicación de vertederos de pequeño tamaño que cumplan con las medidas de seguridad y la clausura de los existentes.

Las **Comarcas Indígenas** tienen una gestión más familiar de sus residuos, produciendo principalmente materia orgánica de los residuos de cocos que obtienen de sus plantaciones. La mayoría de los desechos son aprovechados previamente por los ciudadanos y muchos de ellos se queman en la costa. El resto son vertidos al mar directamente y en pequeños rellenos sanitarios que construyen en el mar y que a su terminación tapan con tierra. No tienen presupuesto para implantar un sistema de gestión y se organizan por sí mismos.

El resto del país ha sido analizado de manera conjunta. En primer lugar, se ha obtenido información de la **generación y composición** de los residuos gracias a las caracterizaciones realizadas en los vertederos estudiados en apartados anteriores. Con los datos disponibles a la fecha, se obtiene que el municipio de Panamá tiene un ratio de 0.85 kg/habitante y año mientras que La Chorrera alcanza 1.06 kg/habitante y año de generación. En cuanto a la composición, las muestras tomadas de residuos domésticos tienen un 31.4% de fracción orgánica, 17.4% de plásticos y un 14.1% de papel y cartón, siendo las más abundantes. Las muestras de actividad económica tienen las mismas fracciones, pero en diferente orden de magnitud, 27% de papel y cartón, 22.4% de plásticos y 16.8% de orgánica.

También se ha buscado información acerca de la **segregación en origen** de los residuos. Pese a no haber un sistema de recolección y transporte diferenciado, se conoce la gran predisposición de diferentes grupos de actividad económica a separar sus residuos, así como la existencia de empresas recicladoras que recogen y gestionan muchos tipos de residuos de entidades de actividad económica. Las empresas generadoras encuestadas no proporcionan tantos datos con el detalle que se quisiera. Sin embargo, se sabe que el 67% de las mismas segregan sus residuos en origen y que la recolección y transporte la realizan entidades privadas.

Globalmente, la República de Panamá tiene **83.1% de sus municipios con servicio de recolección domiciliario y un 73.2% con recolección a actividad económica**. Del primer dato, se sabe que un 63.9% es responsabilidad del propio municipio la recolección y transporte mientras que el 18% lo hace empresas concesionarias. No obstante, no todo el país tiene la misma cobertura del servicio. Se estima que el **64.5% de la población tiene servicio de recolección**.

El **sistema de entrega** principal es en bolsas seguido de contenedores y la recolección se hace manualmente, aunque la entrega y almacenamiento es muy diverso según el municipio des que se hable. Existen sin fin de tipos de contenedores públicos y privados en las inmediaciones de instituciones, comercios, hospitales o viviendas. En cuanto a los **vehículos de recolección** predominan en número los camiones compactadores y los basculantes, aunque no es significativo de la situación del país, ya que Ciudad de Panamá tiene una flota bastante grande de estos dos tipos de vehículos. Muchos de ellos se encuentran en mal estado y son ruidosos.

Otro aspecto analizado han sido los **recursos humanos** destinados a otorgar estos servicios. En casi todos los casos superan los 1,000 habitantes por trabajador de recolección disponible, siendo el total del país de 4,042 habitantes por trabajador y Bocas del Toro con más de 10,000.

Para terminar, se ha analizado el **presupuesto disponible** para las tareas de gestión de residuos obteniendo que globalmente el presupuesto para el servicio de recolección refleja un promedio ponderado por la población de B/. 3.93 por habitante/año. Y en cuanto a la recaudación por **tasas** de

residuos, se obtiene que un 53% de los municipios tienen una tasa por vivienda entre 1 y 30 Balboas, siendo una tasa dependiente del nivel adquisitivo y de las características de la vivienda y que en la mayoría de los casos no se paga.

6.2 RESIDUOS PELIGROSOS Y ESPECIALES

6.2.1 Introducción

En este estudio se hace referencia a los **residuos** que son considerados **peligrosos** o **especiale**s al poseer, entre otras, las siguientes características:

- **Residuos peligrosos**: *son todos aquellos residuos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables. Adicionalmente, se consideran residuos peligrosos aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales emitidos por la Autoridad competente.*

  Se consideran **residuos peligrosos** a los **residuos hospitalarios y sanitarios,** los residuos procedentes de la **actividad agropecuaria** o forestal como **fungicidas**, **plaguicidas, biocidas,** los residuos procedentes de la **industria química** e **industria farmacéutica**, los **residuos radiactivos**, etc.

- **Residuos especiales**: *son aquellos residuos que, sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar al ambiente o a la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y, por los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reutilización y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de residuos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios. Aquellos cuyo contenido de sustancias tengan características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, no superen los límites de concentración establecidos en la normativa de salud o ambiental o en su defecto en la normativa internacional aplicable, y; aquellos que se encuentren determinados en los listados nacionales emitidos por la Autoridad competente.*

  Se consideran **residuos especiales** a los **residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAAEs**), las **pilas y baterías**, **las llantas y neumáticos fuera de uso (NFU)**, los **aceites usados**, los **vehículos fuera de uso (VFU)**, los **residuos presentes de buques (MARPOL)**, los residuos procedentes de las labores **agropecuarias**, los **residuos procedentes de la construcción y demolición**, etc.

En los siguientes epígrafes se exponen las características principales de los distintos tipos de residuos peligrosos y especiales considerados de acuerdo a la clasificación anterior, su marco normativo y competencial, la información a nivel nacional, provincial, y municipal existente obtenida de estudios e informes precedentes, un análisis de la situación actual en cuanto a su generación y gestión –contenerización, recogida, transporte, transferencia, tratamiento y eliminación-.

6.2.2 Residuos peligrosos

6.2.2.1 Introducción

Como se ha expuesto anteriormente residuos peligrosos son aquellos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo que contienen alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactiva, en cantidades o concentraciones tales, que representan un riesgo para la salud humana, los recursos naturales o el medio ambiente.

Con objeto de realizar un estudio más exhaustivo de los residuos peligroso se ha procedido a su clasificación en las siguientes categorías:

- Residuos hospitalarios y sanitarios
- Residuos procedentes de la actividad agropecuaria o forestal como fungicidas, plaguicidas, biocidas y los envases correspondientes
- Residuos procedentes de la industria química e industria farmacéutica
- Residuos radiactivos

De los 63 vertederos considerados en el estudio de Inventario y Diagnostico de los emplazamientos de vertido, y de acuerdo con la información recopilada, 55 de ellos recogen residuos peligrosos, lo que supone más del 87%, en los 8 restantes -Las Jaminas, Las Minas, Los Pozos, Macaracas, San Lorenzo, Taboga, Caldestino Soná y Palmas Bellas-, que suponen algo menos del 13%, no existen constancia de la recogida de este tipo de residuos.

A continuación, se aporta una descripción las principales características y situación actual de los residuos hospitalarios y sanitarios, y de los procedentes del sector agropecuario, del resto de residuos peligrosos –procedentes de la industria farmacéutica y química, y los residuos radiactivos-, no se dispone de apenas de información.

6.2.2.2 Residuos hospitalarios y sanitarios

6.2.2.2.1 Introducción

Este tipo de residuos engloba generalmente a los residuos biomédicos producidos en centros hospitalarios, centros de salud, centros veterinarios y hogares. Son calificados como peligrosos por la probabilidad de infección o toxicidad biológica que pueden producir si no se gestionan de manera adecuada.

6.2.2.2.2 Marco Normativo y competencial

El Decreto ejecutivo 111, de 23 de junio de 1999[11] establece el Reglamento para la Gestión y manejo de los Desechos Sólidos procedentes de los Establecimiento de Salud, con objeto de regular lo relacionado a

[11] http://docs.panama.justia.com/federales/decretos-ejecutivos/111-de-1999-jun-29-1999.pdf

la gestión y manejo de los desechos sólidos generados en establecimientos de salud humana o animal públicos y privados, con el fin de proteger la salud de las personas y el medios ambiente -Artículo 1-.

El Decreto ejecutivo establece, en su Artículo 2, que quedan sujetos al cumplimiento del dispuesto en el Reglamento los siguientes establecimientos de salud:

- Hospitales, clínicas, dispensarios, centros médicos, odontológicos, centros de salud, policlínicas, clínicas y casas psiquiátricas, clínicas y casas geriátricas, y otras especialidades del sector público y privado.
- Institutos autónomos relacionados con la salud.
- Laboratorios clínicos, laboratorios bioquímicos y de biotecnología del sector público y privado.
- Departamentos de anatomía patológica, morgues y funerarias y casas de cremación.
- Consultorios, clínicas, hospitales y laboratorios veterinarios.
- Centros de investigación biomédicas, biotecnología y genética.
- Toda empresa que se dedique a prestar servicios de limpieza e higiene en establecimientos de salud.
- Toda empresa que se dedique a la recolección, transporte, tratamiento, disposición final de los desechos.
- Cualquier otro establecimiento que determine el Ministerio de Salud.

Asimismo, se definen, en el Artículo 3, como desechos hospitalarios todos aquellos desechos generados de servicios asistenciales de los establecimientos citados anteriormente -Artículo 2-.

El Decreto Ejecutivo establece, en el Artículo 4, la siguiente clasificación de los desechos hospitalarios:

- Desechos Comunes: aquellos desechos no peligrosos, similares, por su naturaleza, a los desechos domésticos.
- Desechos Anatomapatológicos: Tejidos, órganos, partes del cuerpo, fetos humanos y cadáveres de animales, así como sangre y fluidos corporales.
- Desechos Radioactivos: aquellos sólidos, líquidos y gases utilizados para procedimientos de análisis diagnóstico y tratamiento donde se emplean iones con isótopos radioactivos.
- Desechos Químicos: aquellas sustancias o productos químicos con características de peligro como tóxicos, corrosivos, inflamables, reactivos, explosivos, citotóxicos.
- Desechos Infecciosos: aquellos que contienen patógenos en cantidad suficiente como para representar una amenaza seria, tales como cultivos de laboratorio, desechos de cirugía y autopsias de pacientes con enfermedades infecciosas, desechos de pacientes de salas de aislamientos o de la unidad de diálisis y desechos asociados con animales infectados.
- Objetos Punzocortantes: entre los que se encuentra cualquier artículo que pueda causar corte o punción.
- Desechos Farmacéuticos: aquellos desechos que restan del empleo de las especialidades farmacéuticas y productos similares una vez vencidos, deteriorados, adulterados, que hayan perdido su estabilidad cuando se altera su integridad al verse afectada la temperatura y la humedad original o declaradas en sus etiquetas y en los expedientes que reposan en el Departamento de Farmacia y Drogas del Ministerio de Salud. También aquellos que, por condiciones de transportación, almacenamiento o manejo inadecuados, se hayan deteriorado y perdido sus cualidades terapéuticas
- Desechos Especiales: Son aquellos desechos que no están incluidos en las categorías anteriores y por algunas características particulares necesitan un manejo diferente, que se debe definir para cada caso. Entre ellos encontramos: desechos que por su tamaño y/o de difícil manejo,

contenedores presurizados, desechos provenientes de la construcción de obras civiles, maquinaria obsoleta.

Seguidamente en los artículos 5 al 26 -Secciones III y IV- se tratan los aspectos relativos a la generación, segregación y acumulación de los desechos hospitalarios, entre los que se incluyen las especificaciones técnicas de los recipientes de contención de los desechos generados, las correspondientes exigencias de etiquetado, que se resumen para las tipologías más relevantes en el siguiente cuadro:

Tabla 62. Especificaciones técnicas de los recipientes de contención de los desechos hospitalarios

Tipo	Recipientes (40 litros, 15 a 25 kg)	Bolsas					
		Tipo	Color	Permeabilidad	Espesor (mm)	Amarres	Etiqueta
Desechos comunes	Reutilizables con tapa	Polietileno	--	--	--	--	--
Desechos patológicos	Reutilizables con tapa	Polietileno	Rojo	Impermeable	0.08 -0.1	Sí	"Desechos Peligrosos"
Desechos infecciosos	Reutilizables con tapa	Polietileno	Rojo	Impermeable	0.08 -0.1	Sí	"Desechos Peligrosos"
Desechos punzocortantes	Recipientes: reutilizables con tapa, resistentes a las perforaciones y cortaduras,, impermeables, rígidos, con imposibilidad de recuperación del material, e identificación correspondiente.						
Desechos químicos	Recipientes: especiales , de las mismas características que los tenían en el momento de su compra						
Desechos radioactivos	Recipientes: adecuados a las características físicas, químicas, biológicas, y radiológicas de los productos que contengan, y que mantengan su integridad. Deben poseer un cierre adecuado que evite el escape de sustancias radioactivas y su contaminación superficial externa. No debe superar los siguientes valores promedios, Emisores GAMMA y BETA: 4 Bq/cm3. Emisores ALFA: 0.4 Bq/cm3 de mediciones realizadas en diferentes áreas de 330 c. cuadrados de la superficie del recipiente						

Fuente: Decreto ejecutivo 111, de 23 de junio de 1999

En los artículos 27 a 58 -Secciones V a VII- se desarrollan las especificidades que son de aplicación para la gestión de los residuos sanitarios en las distintas fases del proceso de gestión; esto es, la recolección y transporte interno, almacenamiento temporal, tratamiento, recolección y transporte extremo, y disposición final de los desechos.

Los artículos 58 y 59 -Capítulos III y IV-, regulan el régimen general de prohibiciones, infracciones y sanciones derivadas del incumplimiento de los dispuesto en el Decreto.

Finalmente, en el capítulo V -artículos 60 a 69-, dedicados a las disposiciones finales, se recogen los siguientes aspectos:

- Artículo 60: se aporta una clasificación de los establecimientos generadores de desechos sólidos hospitalarios.
- Artículo 61 y 62: se establecen la composición, funciones y responsabilidades del servicio de saneamiento, mantenimiento y supervisión, y la creación de un programa de manejo de los desechos solido hospitalarios.
- Artículo 63: Se establece que, a nivel nacional, el Ministerio de Salud (MINSA), es la autoridad encargada de normas, promover, evaluar y vigilar el manejo de los desechos sólidos de los establecimientos de Salud.

- Artículo 64 y 65: exponen las responsabilidades del manejo de los desechos sólidos hospitalarios peligroso, por un lado en los centros hospitalarios es el Director Médico y Administrativo, y en lo que respecta a recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos hospitalarios peligrosos son la Autoridad Nacional del Ambiente y las Municipalidades las que deben coordinar con la Autoridad de Salud y la Dirección de los establecimientos de salud, para establecer las acciones del manejo de los desechos sólidos fuera de estos establecimientos.
- Artículo 66: se establecen los permisos y acreditaciones necesarias para empresa o entes prestadores de servicios de manejo de los desechos sólidos hospitalarios.
- Artículo 67: recoge el contenido del plan de contingencia necesario para enfrentarse a emergencia y tomar a tiempo las medidas preventivas necesarias.

La Resolución nº 001 de 5 de enero de 2009, por la que se autoriza de forma temporal, al municipio de Panamá para recibir desechos hospitalarios 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.

Esta resolución contempla la función del Ministerio de Salud (MINSA) en materia de vigilancia y el seguimiento de las acciones en materia de disposición final de los desechos peligrosos y/o potencialmente peligrosos, para lo cual debe adoptar medidas a fin de asegurar que los mismos sean manejados sin riesgo para la salud y el ambiente. Además se reconoce por parte del Ministerio de Salud los esfuerzos que tanto el Municipio de Panamá como la anterior Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), actualmente el Ministerio del Ambiente, llevaron a cabo en el proceso de licitación y contratación de los desechos hospitalarios y lodos para el Cerro Patacón, acogiéndose al esquema de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) que establecía el Protocolo de Kyoto, sin embargo en 2009 la Autoridad del Ambiente se encontraba evaluando el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental y los Estudios de Impacto Ambiental para el Relleno Sanitario de Cerro Patacón, por lo que se autorizó mediante la presente Resolución, de forma temporal, la recepción de los desechos hospitalarios y lodos por parte del Municipio de Panamá en tanto las evaluaciones del ANAM no finalizasen, tal y como establece el artículo 1 de la Resolución.

La Resolución Nº 455 de 9 de junio de 2009, que establece el registro para las empresas de recolección y transporte de desechos hospitalarios peligrosos procedentes de los establecimientos de salud.

Esta resolución establece los requisitos y el procedimiento para la obtención del permiso sanitario de operación para todo agente económico que se dedique o desee dedicarse a realizar actividades relacionadas con la clasificación, envasado, embalaje, recolección, transporte, almacenamiento temporal, tratamiento, trituración, neutralización, reciclado, encapsulado, recuperación, reutilización y disposición final de los desechos peligrosos.

Excluye del ámbito de aplicación de la resolución a todo agente económico que se dedique o desee dedicarse a la gestión de desechos hospitalarios peligrosos, incineración o co-incineración de desechos y al manejo de los desechos radioactivos y mineros.

Además, define los siguientes términos: agente económico, clasificación, embalaje, encapsulado, manejo de desechos peligrosos, neutralización, reciclado, recuperación, reutilización y tratamiento de desechos peligrosos.

Por otra parte, regula los documentos que debe presentar todo agente económico que se dedique o desee dedicarse a realizar las actividades mencionadas anteriormente, destacando especialmente el

Estudio de Riesgos a la Salud y al Ambiente (ERSA), el Manual de Operación de cada actividad, el Programa de Higiene, Seguridad y Salud Ocupacional, el Programa de Capacitación Técnica, Operativa y Administrativa.

En este sentido, todo agente económico deberá actualizar el Plan de Capacitación y mantener debidamente archivada toda la documentación generada por la aplicación del Programa de Salud Ocupacional.

Además, se regula el procedimiento para la atención de las solicitudes de Permiso Sanitario de Operación. De este modo, una vez que la Dirección Regional de Salud reciba el expediente completo, evaluado por el funcionario responsable, lo remitirá, a través de nota, a la Dirección General de Salud Pública la cual revisará la documentación y de considerar que se cumple con lo regulado en esta citada Resolución, remitirá el expediente, junta con informe técnico presentado a la Dirección de Asesoría Legal, para la elaboración de la Resolución, en la que el Señor Ministro de Salud, proceda, de así considerarlo, a otorgar el Permiso Sanitario de Operación.

Es preciso mencionar que en el caso de que se realice algún cambio en los procedimientos para realizar la actividad o se pretenda realizar alguna nueva actividad, el agente económico deberá realizar una ampliación al Estudio de Riesgo a la Salud y al Ambiente (ERSA) y al Programa de Higiene, Salud y Seguridad Ocupacional, de los cuales incluirán los riegos los riesgos inherentes a la nueva actividad.

La Resolución Nº 1029 de 8 de noviembre de 2011, que establece los requisitos y procedimientos para la obtención del permiso sanitario de operación, para todo agente económico que se dedique o desee dedicarse a realizar actividades relacionadas con la clasificación, envasado, embalaje, recolección, transporte, almacenamiento temporal, tratamiento, trituración, neutralización, reciclado, encapsulado, recuperación, reutilización y disposición final de los desechos peligrosos.

A través de esta resolución se establece el registro obligatorio para los transportes de desechos peligrosos hospitalarios, provenientes de los distintos establecimientos de salud del país, como una actividad de la Subdirección General de Salud Ambiental de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Salud (MINSA).

Asimismo, establece la información que las empresas interesadas deberán presentar a la Subdirección General de Salud Ambiental de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Salud para acceder al citado registro.

Antes de conferir el registro, los funcionarios de la Subdirección General de Salud Ambiental designados para ello, realizarán una inspección a la empresa y a los vehículos para comprobar el cumplimiento de la normativa en la materia, para lo cual emitirán un informe técnico que servirá de base para otorgar o no el registro, y/o para recomendar las adecuaciones que se tendrían que ejecutar para obtener el registro.

Dicho registro deberá ser renovado anualmente, los funcionarios de la subdirección deberán realizar una nueva inspección a la empresa, y a los vehículos al sitio de lavado y desinfección de éstos y al sitio donde se estacionen, los cuales deberán mantener condiciones sanitarias óptimas, conforme a las normas vigentes, para poder continuar operando.

La empresa deberá realizar los ajustes necesarios a los vehículos, sitio de lavado y desinfección y estacionamientos, que, a juicio de la Subdirección General de Salud Ambiental, sean necesarios para continuar con el servicio, sin representar riesgos para la salud poblacional y ambiental.

Además, la empresa deberá presentar ante la Subdirección General de Salud Ambiental, trimestralmente, informe con la información detallada en esta resolución.

En caso de no presentar el informe en forma trimestral, se considerará una infracción a lo dispuesto en el Decreto Ejecutivo 111 de 1999 y será sancionado de conformidad con la Ley 66 de 1947, modificada por la Ley 40 de 2006.

Finalmente, esta resolución Faculta al Subdirector General de Salud Ambiental para que emita certificación escrita a las empresas que cumplan la normativa en materia de transporte de desechos peligrosos hospitalarios, que tendrá vigencia de un año.

La Resolución Nº 11 de 1 enero de 2013, por la cual se dictan normas para el manejo de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos de los establecimientos de salud, y se deroga la resolución Nº 1535 de 30 de diciembre de 2010, recuerda que a nivel nacional el Ministerio de Salud (MINSA) es la autoridad encargada de normar, promover, evaluar y vigilar el manejo de los desechos sólidos de los establecimientos de salud, y además, que en lo que respecta a la gestión integral de los desechos sólidos peligrosos y no peligrosos le hace obligante en su condición de ente rector de la política de salud, de tomar todas las acciones pertinentes a fin de dar lineamientos generales.

Esta resolución tiene relevancia, por el hecho de que el MINSA, tal y como se pone de manifiesto en el artículo 1, asume la recolección, en transporte, el tratamiento y la disposición final de los residuos hospitalarios peligrosos a nivel nacional, si bien lo podrá realizar mediante la contratación de empresas autorizadas.

Adicionalmente, esta resolución, y en concreto el artículo 2, introduce una exigencia adicional en a las entidades privadas de salud, a las instalaciones de la Caja de Seguro Social, y los patronatos a excepción de los situados en la provincia de Panamá. Pues bien, estas instituciones, serán responsables de garantizar su recolección, transporte, tratamiento y disposición final mediante la contratación de las empresas autorizadas por el Ministerio de Salud.

En caso de que no existan empresas para la recolección de los desechos hospitalarios peligrosos de las instalaciones de salud a nivel nacional, que puedan gestionar este tipo de residuos, la resolución y en concreto el artículo 3 exhorta a las entidades privadas, al Ministerio de Salud y a los Municipios a buscar las alternativas necesarias para proceder a la recolección de estos residuos en el menor tiempo posible.

Seguidamente, el artículo 4 atribuye la competencia de fiscalización a la Dirección General de Salud Pública, por el conducto de la Subdirección General de Salud Ambiental, mediante la verificación de que las empresas dedicadas a la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos hospitalarios peligrosos, cumplen con la normativa vigente.

Finalmente, la resolución establece también que, para el caso de los desechos hospitalarios de carácter no peligroso, el manejo y la gestión se desarrollará conforme a lo establecido en la Ley 51 de 29 de septiembre de 2010 de creación de la AAUD, es decir, se aplicarán las reglas generales de recogida.

Finalmente, el Anteproyecto de ley Nº 109/ Proyecto de Ley Nº 173 de 16 de septiembre de 2014 que establece la gestión integral de residuos y cultura basura cero, y dicta otras disposiciones, establece los principios y normas básicas para el manejo, aprovechamiento, recuperación y disposición final de los residuos no peligrosos y peligrosos, excluyendo los residuos hospitalarios que regirán por las normas que establezca el Ministerio de Salud.

En lo que respecta al ámbito competencial de acuerdo con lo expuesto en Resolución Nº 11, de 1 enero de 2013, citada anteriormente es el Ministerio de la Salud (MINSA) es, por un lado, la autoridad encargada de normar, promover, evaluar y vigilar la gestión de los desechos sólidos de los

establecimientos de salud, y por otro, asume la recolección, en transporte, el tratamiento y la disposición final de los residuos hospitalarios peligrosos a nivel nacional de Panamá.

6.2.2.2.3 Estudios precedentes

En la República de Panamá son varios los estudios tanto a nivel nacional como provincial que se han realizado y que ofrecen información escasa, acerca de la generación y gestión de este tipo de residuos, a continuación, se aporta un breve resumen de los estudios a los que se ha tenido acceso:

- La Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá (ANAM), Actual Ministerio del Ambiente, y el Ministerio de la Salud de Panamá (MINSA) desarrollaron en 2001 un estudio denominado Análisis sectorial de residuos sólidos de Panamá, en el que se especifica que mientras que el resto de residuos peligrosos se tratan sin ningún control, los residuos de carácter hospitalario están regidos por del Decreto Ejecutivo Nº 111/99, y son objeto de segregación en algunos hospitales, con recolección diferenciada, en la ciudad de Panamá.
- En el año 2003 el Municipio de Panamá y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) elaboraron un Estudio sobre el Plan de Manejo de los Desechos Sólidos para la municipalidad de Panamá en la República de Panamá, según el cual en la municipalidad de Panamá no se produce separación de residuos peligrosos, produciéndose 20.1 toneladas al día de residuos hospitalarios, que incluyen desechos sanitarios de los hogares y desechos directamente generados en los hospitales.
- La Defensoría del Pueblo de la República de Panamá elaboró en el año 2007 el Informe Especial sobre el Manejo de los Residuos Sólidos en Panamá, en el que se daba información acerca del proceso de tratamiento y gestión de los residuos peligrosos, si bien no especificaba nada con los residuos de carácter hospitalario y sanitario, se indicaba que no existe control alguno de tipo biosanitario ni ningún protocolo de bioseguridad para el tratamiento y la gestión.
- El Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible (CONADES) realizó en 2008 en la provincia de Colón, con objeto de poder elaborar un plan de residuos, un informe denominado Estudio para la Gestión Integrada de Residuos Sólidos y formulación de un Plan Maestro para la Provincia de Colón con énfasis en el distrito de Colón, en el que se aportaban como dato la generación en la provincia de 83 kg/mes de residuos peligrosos y sanitarios, siendo la producción por paciente de unos 0.8 kg/día en centros de salud pequeños y 1 kg/día en centros de salud más grandes.

  En la siguiente tabla se resume la información recopilada en el estudio de los distintos centros sanitarios:

Tabla 63 Gestión de los residuos sanitarios en los distintos centros de salud del distrito de Colón

Hospital Manuel Amador Guerrero	Tiene un sistema de manejo de desechos sólidos hospitalarios sin una buena implementación
	Sistema precario de segregación de residuos
	Los residuos comunes y bioinfecciosos se mezclan en bolsas negras y los recoge Aguaseo (única empresa autorizada)
	Existe un contrato con la empresa Auramek en Agosto para la recolección de los residuos peligrosos por B/. 9,500.00 al mes
	No existe un protocolo claro por parte del personal, otras prácticas como re-encapsular jeringuillas no se han definido

Policlínico Hugo Espadafora	Los residuos infecciosos se almacenan con los domésticos en contenedores
	Las agujas y jeringas sí se separan en contenedores de plástico especiales o improvisados
	Los contenedores no tienen tapas, el material médico no se higieniza ni esteriliza
Centro de Salud Patricia Duncan	Al pertenecer al MINSA, el manejo de los desechos depende de ellos
Policentro Dr. Juan Antonio Núñez	Se suelen improvisar recipientes de plástico para los desechos punzocortantes
	Los desechos se acumulan en el jardín
	Los desechos comunes y bioinfecciosos se colocan después en la vía pública y la empresa Aguaseo los recoge conjuntamente
	Los desechos punzocortantes se almacenan en espera del MINSA. Hay gran riesgo de contaminación y hay personas que intentan reciclar residuos de estos contenedores
Centro de Salud Henry Simmons	Pertenece también al MINSA.
	Los desechos domésticos los recoge Aguaseo
	Los desechos punzocortantes se almacenan en cajas de cartón que da el MINSA el cual los recoge con frecuencia irregular cada 3 semanas
	No hay infraestructura para el almacenamiento
Centro Médico Caribe. Hospital Privado	Los desechos punzocortantes se colocan en recipientes rojos y se entregan a la empresa privada STI que los dispone en un lugar desconocido
	Los desechos comunes y biocontaminados en bolsas negras se entregan a Aguaseo
Hospital Colón 4 Altos. Privado	Todos los residuos sólidos se entregan a la empresa Aguaseo
	Se tiene un sistema de destruccion mecánica de agujas y jeringas
	Para el resto de residuos no hay sistema de gestión

Fuente: Estudio para la Gestión Integrada de Residuos Sólidos y formulación de un Plan Maestro para la Provincia de Colón con énfasis en el distrito de Colón

- En 2011 The Louis Berger Group INC. realizó una consultoría para las provincias de Herrera , Los Santos, Veraguas y Coclé un estudio denominada Servicio de Consultoría para la Factibilidad, Diseño, Desarrollo de los Planos finales, pliegos de cargo y Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos para las Provincias de Herrera, Los Santos, Veraguas y Coclé, a lo largo de la cual se relazaron visitas a los hospitales de las cuatro provincias de las que se obtuvieron las siguientes conclusiones:
    - En las cuatro provincias existe una gestión operativa de los desechos hospitalarios y peligrosos que se cumple en muy buen grado.
    - En las cuatro provincias existe un Comité de Bioseguridad con un encargado en cada hospital que coordina y vigila que se cumplan las normas y procedimientos establecidos. También hay personal cualificado para el manejo de estos desechos. En los 3 principales hospitales de la provincia de Coclé realizan sesiones de capacitación al personal hospitalario.
    - En cuanto a la segregación de residuos se indica que existe separación de los residuos peligrosos en bolsas de color rojo y los residuos comunes en bolsas de color negro. Los residuos punzantes o cortantes se depositan en envases rígidos. Todos los envases contenedores de residuos se etiquetan en función de la peligrosidad.
    - En lo que a transporte y almacenamiento de los residuos se refiere, son trasladados a centros de almacenamiento temporal, aunque el municipio no cumple con el servicio. Los residuos son almacenados en contenedores por personal entrenado con equipo de seguridad y de higiene personal.

- En cuanto al tratamiento y la disposición final de los residuos, suelen ser incinerados si bien en las provincias de Herrera, Veraguas y Los Santos la comunidad se opone o los equipos se encuentran dañados. En la provincia de Coclé se ocupa la empresa privada Servicios de Incineración (SEDINC), que es especialista en la incineración y deposición de estos desechos. Emplean un vehículo especial y normalmente acuden a las 14:00 horas.

- La empresa de consultoría ambiental URS fue contratada en 2009 por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) para la realización de los trabajos de Desarrollo de Estudio y Propuestas para la Formulación de la Norma Sobre Desechos Peligrosos, con objeto de elaborar un diagnóstico de los desechos peligroso en la República de Panamá, que sirviera de base para la elaboración de una norma.
  El informe final de esta consultoría -Producto nº 6- denominado Desarrollo de Estudios y Propuestas para la formulación de norma sobre desechos peligrosos, con fecha de junio de 2012, tiene más de 300 páginas, y aporta gran cantidad de información

  Dada la gran cantidad de información y su reciente recopilación y análisis -2009-2012-, los datos, análisis y conclusiones del estudio se han incorporado en los epígrafes relativos a la situación actual de los residuos que este estudio ha considerado -hospitalarios, sector agrícola, electrónicos, aceites usados, baterías y pinturas y solventes-.

- Las consultoras Goethals Consulting Group e HYTSA Estudio y Proyectos S.A. elaboraron en 2013 un informe denominado Estudio Complementario de Factibilidad de Inversiones Prioritarias para la Gestión de Residuos Sólidos en la Provincia de Bocas del Toro con objeto de analizar los aspectos en los que se deber hacer mayor hincapié financiero para la gestión de residuos sólidos de la Provincia de Bocas del Toro. En lo que concierne a los residuos hospitalarios el informe recoge que para el distrito de Changuinola los residuos hospitalarios del Hospital de Changuinola están siendo recolectados por la firma Servicios Ambientales de Chiriquí (SACH), y están siendo transportados al vertedero de David. En el distrito de Bocas del Toro, existe un incinerador que no funciona desde hace 2 años. Los residuos los recoge una empresa privada. Los residuos peligrosos y hospitalarios tienen una tarifa de recolección que varía de 200 a 600 Balboas.

- La Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario de Panamá (AAUD) en su documento de Actas de misiones y reportes de giras de 2014 en el que se indicaba que el Departamento de Aseo no tiene a su responsabilidad la gestión de los residuos peligrosos, pero en el vertedero de Cerro Patacón se procede a la incineración de residuos de carácter hospitalario. Estos residuos previamente han sido recogidos y transportados en bolsas de color rojo con un distintivo de riesgo biológico.

6.2.2.2.4 Situación actual

6.2.2.2.4.1 Generación

El informe denominado Análisis de la Situación de Salud (ASIS) de Panamá[12] elaborado en 2015 por el Ministerio de la Salud (MINSA) incluye un epígrafe relativo a los Residuos Hospitalarios, cuya información se puede resumir de la forma siguiente:

Inicialmente el informe clasifica los residuos hospitalarios en las siguientes categorías:

- Desechos hospitalarios comunes: similares a los domésticos, y que por tanto implican las mismas prácticas de higiene en su manejo y transporte.
- Desechos hospitalarios peligrosos: que se han dividido en las siguientes categorías:
  - Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P): entre los que se encuentran los desechos infecciosos, anatómicos, patológicos y punzocortantes.
  - Desechos químicos, que constituyen un peligro por sus características específicas.
  - Desechos radiactivos, que poseen características radioactivas o son contaminados por radio nucleídos.
- Desechos hospitalarios especiales: son aquellos que no se pueden englobar en las categorías anteriores, y que por sus características particulares requieren de un manejo especial.

El informe aporta las siguientes cifras en lo que respecta a los Desechos hospitalarios peligrosos:

- El 20% de los residuos generados en los centros hospitalarios se pueden considerar como Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P), generándose, de forma estimada, 6t/día de este tipo de residuos (2,190 t/año). El 50% de estos desechos, es decir 3t/día ingresan el vertedero de Cerro Patacón.
- Se estima que se generan, en las instalaciones de salud del MINSA, 1.9 t/día, es decir, 700 t/año de Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P), de los que 0.2 t/día, es decir 75.5 t/año, corresponderían a desechos punzocortantes.

Tabla 64. Síntesis de los datos del Análisis de la Situación de la Salud (ASIS) 2015

Tipo de centro	Generación de residuos			
	Desechos Sólidos Hospitalarios (DSH)		Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P)	
	(t/día)	(t/año)	(t/día)	(t/año)
Centros Hospitalarios del MINSA	9,5	3.468	1,9	700
Total Centros Hospitalarios	30,0	10.950	6,0	2.190

Fuente. Informe de la Situación de la Salud (ASIS) de Panamá (MINSA 2015)

- El informe incluye una estimación, por provincia, de la generación de Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P) que se incluía en el Informe del MINSA correspondiente al año 2007, y que se recoge en el siguiente cuadro:

[12] http://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicaciones/asis_2015.pdf

Tabla 65. Estimación de la generación por provincia de los Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P)

Nº	Provincia	Generación Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P) al año en las instalaciones del MINSA	
		kg	(%)
1	Bocas del Toro	9,043	1.3
2	Coclé	47,588	6.8
3	Colón	15,706	2.2
4	Chiriquí	84,596	12.1
5	Darién	13,544	1.9
6	Herrera	39,450	5.6
7	Los Santos	66,186	9.4
8	Panamá[13]	286,269	40.9
9	Panamá Oeste	51,953	7.4
10	Veraguas	65,573	9.4
11	Comarcas Indígenas	20,554	2.9
	Total	700,462	100.0

Datos INEC 2007 (Informe INEC 2015)

- El 41 % de los DSH/P se genera en las regiones de salud de influencia de la capital (86% en la Región Metropolitana, 11% en San Miguelito y 3% en la Región de Panamá Este), donde se concentra la mayor cantidad de población del país. Sin contar a las regiones de salud de influencia capitalina, las regiones de salud con mayor volumen de generación se identifican como Chiriquí con un 12%, Los Santos con un 10% y Veragua con un 9%.
- Los hospitales y centros médicos del MINSA que más desechos hospitalarios peligrosos generan son el Complejo Hospitalario Metropolitano de la Caja de Seguro Social (CSS), el Hospital del Niño, el Hospital Psiquiátrico Nacional, el Hospital Santo Tomas, el Instituto Nacional del Cáncer y el Hospital Hogar de la Esperanza, en Veracruz.

El informe identifica los siguientes principales problemas en lo que respecta a los desechos hospitalarios:

- En cuanto la generación:
  - Limitada segregación de los Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P), que suponen el 20% de los residuos hospitalarios, lo que genera contaminación de los Desechos Hospitalarios Comunes (80%).
- En lo que concierne a la recogida selectiva y contenerización
  - En muchas instalaciones de salud no se utilizan las bolsas plásticas que identifican el tipo de desecho, o bien se hace mal uso de las mismas.

[13] Provincia de Panamá: Panamá Este, Panamá Metropolitana y San Miguelito.

  - Utilización de envases de plástico no adecuados para la separación de un alto porcentaje de Desecho Solidos Hospitalario Peligrosos (DHH/P) punzocortantes.
- En lo que respecta al transporte:
  - Los DSH/P son transportados, en muchos casos, junto a los desechos hospitalarios comunes.
  - El MINSA en su informe, reconoce que los desechos hospitalarios son recolectados en vehículos que no cuentan con las condiciones mínimas.
- En cuanto a los centros de transferencia:
  - Los DSH/P son depositados sin ninguna precaución en los centros de acopio temporal.
- En lo que se refiere a su tratamiento:
  - Disposición de los DSH/P en los vertederos junto a los residuos sólidos .En algunos hospitales se ha contratado a empresas especializadas en la disposición de los residuos en vertedero, sin embargo no existe la certeza que realicen las operaciones cumpliendo las normas de seguridad existentes. En algunos casos, los residuos hospitalarios líquidos son vertidos al alcantarillado sanitario, sin cumplir con ninguna medida de tratamiento o precaución.
  - No existen, en la mayoría de los centros hospitalarios, equipos de incineración adecuados para este tipo de residuos, con un sistema de filtros húmedos para evitar la contaminación ambiental.
- El Informe expone que no existe un adecuado control del cumplimiento de Decreto Ejecutivo Nº 111 relativo a la Gestión y Manejo de los Desechos Sólidos procedentes de los Establecimientos de Salud.

Finalmente, el informe recoge que dadas las características y complejidad del problema generado, se estima que el coste de recolección, transporte, tratamiento y disposición final las 700 toneladas Desechos Sólidos Hospitalarios Peligroso (DSH/P) generados al año, serian de 1.9 millones de Balboas, donde el 67% se aplicarían al proceso de incineración y la diferencia a la gestión de los residuos en autoclave.

Con objeto de comprobar y analizar los valores facilitado por el MINSA en su informe de 2015, debido fundamentalmente, a que tal y como se especifica en éste, todos ellos son estimados, se ha seguido el siguiente procedimiento:

- Por un lado, se han recopilado los valores de entrada de residuos hospitalarios en el vertedero de residuos de Cerro Patacón facilitados por la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) de Panamá, que para el periodo 2010-2015 son los siguientes:

Tabla 66. Entrada de residuos sólidos hospitalarios en el vertedero de Cerro Patacón

Año	Desechos Hospitalarios (t/año)
2010	3,037
2011	3,095
2012	3,350
2013	3,723
2014	4,008
2015	4,277

Fuente: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)

Por otra lado se han considerado los resultados de un riguroso estudio realizado en el marco del Programa Regional Desechos Sólidos Hospitalarios (ALA 91/33), dentro del Convenio suscrito por los gobiernos de Centroamérica y la Unión Europea, que lo financia, denominado Gestión de los desechos sólidos hospitalarios en las capitales de Centroamérica[14], con el objeto primordial de establecer un sistema sostenido de manejo de sólidos de origen hospitalario en las capitales de Centroamérica, y disminuir el peligro de contaminación ambiental y los riesgos para la salud pública que lo residuos de este tipo generan.

Los resultados de este estudio, realizado en 1995, en lo que respecta a la generación de desechos sólidos hospitalarios y desechos sólidos hospitalarios peligrosos en los principales hospitales de las capitales de los estados centroamericanos son los siguientes:

[14] http://www.bvsde.paho.org/cursoa_reas/e/fulltext/03093e10.pdf

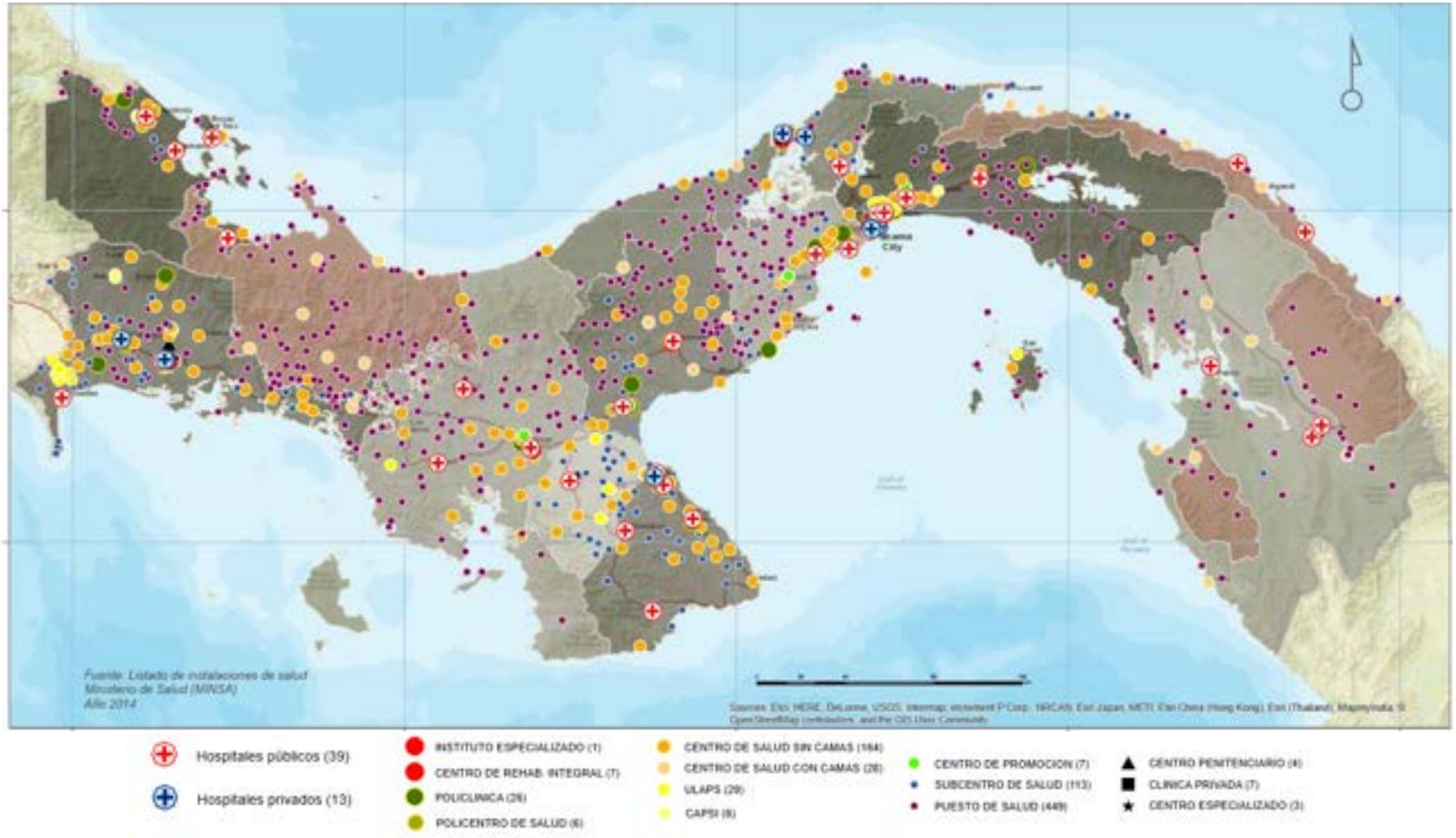
Tabla 67. Síntesis de los resultados del estudio de Gestión de los desechos sólidos hospitalarios en las capitales de Centroamérica

Número	País	Hospitales			Camas			Generación			
								Desechos Sólidos Hospitalarios (DSH)		Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P)	
		Totales	Estudiados	(%)	Totales	Estudiadas	(%)	(kg/día)	(kg/cama/día)	(kg/día)	(kg/cama/día)
1	Costa Rica	16	16	100.0	4,378	4,378	100.0	21,802	4.98	10,113	2.31
2	El Salvador	39	18	46.2	4,953	3,660	73.9	13,579	3.71	4,758	1.30
3	Guatemala	110	16	14.5	6,139	4,087	66.6	16,021	3.92	7,234	1.77
4	Honduras	21	12	57.1	2,905	2,763	95.1	11,632	4.21	3,951	1.43
5	Nicaragua	17	13	76.5	2,262	2,126	94.0	4,911	2.31	1,361	0.64
6	Panamá	16	12	75.0	3,550	3,448	97.1	13,102	3.80	6,206	1.80
	Total	219	87	--	24,187	20,462	--	81,048	22.9	33,623	9.3
	Media	70	26	62	7,333	6,091	88	23,382	6.8	9,522	2.7

Fuente: Estudio Programa Regional Desechos Sólidos Hospitalarios (ALA 91/33)

Los resultados del estudio aportan que en el 75% de los hospitales, o bien el 97% de las camas de los hospitales de la ciudad de Panamá, que son los considerados en el estudio, generan 3.80 kg/cama/día de Desechos Sólidos Hospitalarios (DSH) y 1.80 kg/cama/día de Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P).

Ilustración 23. Localización de las instalaciones de salud a nivel nacional (Ministerio de Salud (MINSA) 2014



Con estos datos teniendo en consideración que en la actualidad, según los cifras facilitadas por el INEC en marzo de 2015[15] existen en la ciudad de Panamá 2,899 camas, y 855 en el resto de la provincia, y tomando los valores de este estudio anterior, esto supone una generación de 4,021 t/año de Desechos Sólidos Hospitalarios (DSH), y de 5,207 t /año si se considera toda la provincia, valores que en el primer caso son coincidentes a los facilitados por la AAUD (4,008 t/año), y en el segundo caso se desvía en 30%.

Por tanto, los valores del citado estudio se pueden considerar extrapolables, y es posible obtener, tal y como se recoge en el siguiente cuadro, los desechos sólidos hospitalarios generados por provincia en función del número de camas en las instalaciones de la salud en cada una de ellas.

Tabla 68. Estimación de los desechos sólidos hospitalarios (DSH) y desechos sólidos hospitalarios peligrosos (DSH/P) por provincia

Número	Provincia	Número de Camas	Generación				
			Desechos Sólidos Hospitalarios (DSH)		Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P)		(%)
			(kg/día)	(t/año)	(kg/día)	(t/año)	
1	Bocas del Toro	222	843,6	308	399,6	146	2,7
2	Coclé	463	1.759,4	642	833,4	304	5,6
3	Colón	373	1.417,4	517	671,4	245	4,5
4	Chiriquí	1.591	6.045,8	2.207	2.863,8	1.045	19,2
5	Darién	161	611,8	223	289,8	106	1,9
6	Herrera	476	1.808,8	660	856,8	313	5,8
7	Los Santos	348	1.322,4	483	626,4	229	4,2
8	Panamá (Ciudad)	2.899	11.016,2	4.021	5.218,2	1.905	35,1
9	Panamá (Resto Provincia)	855	3.249,0	1.186	1.539,0	562	10,3
10	Panamá Oeste	343	1.303,4	476	617,4	225	4,1
11	Veraguas	434	1.649,2	602	781,2	285	5,2
12	Kuna Yala	48	182,4	67	86,4	32	0,6
13	Ngöbe-Buglé	57	216,6	79	102,6	37	0,7
	Total	**8.270**	**31.426**	**11.470**	**14.886**	**5.433**	**100**

Datos INEC marzo 201 5 y Estudio Programa Regional Desechos Sólidos Hospitalarios (ALA 91/33)

[15] https://www.contraloria.gob.pa/INEC/archivos/P7661431-04.pdf

Con estos datos es posible concluir que en toda la República de Panamá se generan aproximadamente por un lado 30 t/día de Desechos Sólidos Hospitalarios (DSH), lo que equivale a 11,470 t/año, y por otro, 15 t/día de Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P), lo que supone 5,433 t/año.
En el siguiente cuadro se contrastan los datos facilitados en el Informe del MINSA de 2015 con los obtenidos en el estudio actual, en el que se han utilizado los resultados del Informe del Programa Regional Desechos Sólidos Hospitalarios (ALA 91/33), el número de camas en las instalaciones de la salud facilitado por el INEC en marzo de 2015, y los de los datos de la AAUD de Desechos Sólidos Hospitalarios (DSH) ingresados en Cerro Patacón como se ha expuesto anteriormente:

Tabla 69. Comparativa de la generación de desechos hospitalarios MINSA-Estudio de INECO

Tipo de residuo	Generación de residuos			
	(t/día)		(t/año)	
	Informe MINSA 2015	Estudio INECO	Informe MINSA 2015	Estudio INECO
Desechos Sólidos Hospitalarios (DSH)	30	30	10,950	11,470
Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P)	6	15	2,190	5,433

Fuente. Elaboración propia

A la vista estos resultados es posible concluir que los datos estimados por el MINSA en su Informe de 2015 son similares a los obtenido en el presente estudio en lo que respecta a los Desechos Sólidos Hospitalarios (DSH), e inferiores en cuanto a los Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P).

6.2.2.2.4.2 Contenerización, recogida, transporte y transferencia

En la actualidad las siguientes empresas cuentan con los permisos y acreditaciones necesarias para el manejo de los desechos hospitalarios, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 66 del Decreto Ejecutivo 111:

- PUMPERSA (Pumper S.A. Recolección e Incineración de Desechos)
- SEDINC Servicios de incineración
- PRONTO ASEO. S.A
- AURAMEK
- AURAMELLA

En lo que respecta a la contenerización de los desechos hospitalarios, como se ha expuesto anteriormente, el informe Análisis de Situación de Salud (ASIS) de Panamá, elaborado en 2015 Ministerio de la Salud (MINSA) recoge, que en muchas de las instalaciones de la salud no se utilizan las bolsas plásticas que identifican este tipo de desechos, o no se realiza uno adecuado uso de éstas.

Por lo general, el MINSA distribuye recipientes de plástico para el depósito de residuos punzocortantes en los hospitales en los que actúa, mientras en aquellos en los que existen empresas privadas, se almacena de manera distinta, suponiendo un mayor riesgo de contaminación.

En cuanto a la recogida de los residuos hospitalarios y sanitarios, no existe un único modelo unificado, siendo varios los organismos que se dedican a la recogida de los mismos, además, los hospitales realizan el tratamiento de los residuos de forma diferente.

El transporte, en la mayoría de los casos se realiza junto a los desechos hospitalarios comunes, y en vehículos que no cuentan con las condiciones mínimas.

No se conoce de la existencia de instalaciones de transferencia de este tipo de residuos, la mayoría de los centros hospitalarios los deja para que el MINSA o una empresa privada los lleve a otro lugar.

6.2.2.2.4.3 Tratamiento y eliminación

En cuanto al tratamiento de este tipo de desechos, el destino de los residuos principalmente son los vertederos, aunque los varios centros sanitarios disponen de incineradoras, donde queman lo residuos generados, pero en muchos casos no funcionan, mientras que otros poseen sistemas mecánicos de destrucción de objetos punzocortantes.

En la actualidad existen dos empresas en la República de Panamá -Servicios Tecnológicos de Incineración (STI) y PUMPER, S.A-, que ofrecen servicios de incineración para los residuos sólidos hospitalario peligrosos, proponiendo la incineración de alta temperatura (IAT) como una solución fiable y rentable para impugnar los desechos que no pueden ser reciclados o recuperados en otro lugar.

Del estudio de Inventario y Diagnostico de los emplazamientos de vertido se ha obtenido que de los 63 vertederos considerados, y de acuerdo con la información recopilada, 29 de ellos recogen residuos hospitalarios, lo que equivale al 46%, en los 34 restantes (54%), no existen constancia de la recogida de este tipo de residuos.

Ilustración 24. Disposición de las bolsas rojas con los residuos sólidos hospitalarios peligrosos en el vertedero de Cerro Patacón





Fuente. Elaboración propia

6.2.2.2.5 Resumen y conclusiones

En resumen y como conclusión a lo anteriormente expuesto, se puede citar lo siguiente:

- Los residuos hospitalarios y sanitarios engloban a los residuos biomédicos producidos en centros hospitalarios, centros de salud, centros veterinarios y hogares. Son calificados como peligrosos por la probabilidad de infección o toxicidad biológica que pueden producir si no se gestionan de manera adecuada.
- En cuanto al marco regulatorio el Decreto ejecutivo 111, de 23 de junio de 1999 establece el Reglamento para la Gestión y manejo de los Desechos Sólidos procedentes de los Establecimiento de Salud, con objeto de regular lo relacionado a la gestión y manejo de los desechos sólidos generados en establecimientos de salud humana o animal públicos y privados, con el fin de proteger la salud de las personas y el medio ambiente.
  Asimismo, existen diversas resoluciones - Resolución nº 001 de 5 de enero de 2009, Resolución Nº 455 de 9 de junio de 2009 y Resolución Nº 1029 de 8 de noviembre de 2011 -, que regulan aspectos como el registro, los requisitos y procedimientos para la obtención del permiso sanitario de operación para las empresas de recolección y transporte de desechos hospitalarios peligrosos procedentes de los establecimientos de salud.
- En lo que respecta al ámbito competencial, la Resolución Nº 11 de 1 enero de 2013, expone que es el Ministerio de la Salud (MINSA), por un lado, la autoridad encargada de normar, promover, evaluar y vigilar la gestión de los desechos sólidos de los establecimientos de salud, y por otro, asume la recolección, en transporte, el tratamiento y la disposición final de los residuos hospitalarios peligrosos a nivel nacional de Panamá.
- Existen diversos estudios tanto a nivel nacional como provincial que ofrecen escasa información sobre la generación, recogida y tratamiento de los residuos hospitalarios y sanitarios.
- Del análisis de la situación actual se ha obtenido la siguiente información:
  - Generación: el Análisis de la Situación de la Salud (ASIS) de Panamá, elaborado en 2015 por el Ministerio de la Salud (MINSA) revela que de forma estimada se generan 30t/día -10,950 t/año- de desechos sólidos hospitalarios, y 6 t/día -2,190 t/año- de Desechos sólidos hospitalarios peligrosos en las instalaciones sanitarias de toda la República de Panamá.

Con objeto de comprobar estas estimaciones se han tomado los resultados de un riguroso estudio denominado Gestión de los desechos sólidos hospitalarios en las capitales de Centroamérica, en el que, como resultado, para la ciudad de Panamá, se ha obtenido que se generan 3.80 kg/cama/día de desechos sólidos hospitalarios (DSH) y 1.80 kg/cama/día de desechos sólidos hospitalarios peligrosos (DSH/P).

Con estos datos, y conociendo el número de camas hospitalarias en todas las instalaciones de la salud del país, facilitado por el MINSA en marzo de 2015, se ha obtenido una generación de 30 t/día -11,470 t/año- de desechos sólidos hospitalarios (DSH) en toda la República de Panamá, valor que coincide prácticamente con el estimado por el MINSA en su informe de 2015, y en lo que respecta a la ciudad de Panamá y su provincia, es muy cercano al facilitado por la AAUD en el vertedero de Cerro Patacón.

Sin embargo, en lo que respecta a los desechos sólidos hospitalarios peligrosos (DSH/P) el valor obtenido es de 15t/día -5,433 t/año- doblando el valor facilitado por el MINSA en su informe -6t/día o bien 2,190 t/año-.

- Contenerización, recogida, transporte y transferencia: En lo que respecta a la conteneirización en muchas de las instalaciones de la salud no se utilizan las bolsas plásticas que identifica los desechos sólidos hospitalarios peligrosos (DSH/P), en cuanto a la recogida y transporte existen empresas acreditadas para el manejo de los desechos hospitalarios, de acuerdo con lo establecido en la normativa, si bien no existe un único modelo unificado, y el transporte, en la mayoría de los casos se realiza junto a los desechos hospitalarios comunes, y en vehículos que no cuentan con las condiciones mínimas.

  No se conoce de la existencia de instalaciones de transferencia de este tipo de residuos, la mayoría de los centros hospitalarios los deja para que el MINSA o una empresa privada los lleve a otro lugar, y los hospitales realizan el tratamiento de los residuos de forma diferente.
- Tratamiento y eliminación: El destino de los residuos principalmente son los vertederos, aunque los varios centros sanitarios disponen de incineradoras, y existen dos empresas que en la actualidad ofrecen servicios de incineración.

  De los 63 vertederos considerados en el estudio de Inventario y Diagnostico de los emplazamientos de vertido, 29 de ellos recogen residuos hospitalarios, lo que equivale al 46%, en los 34 restantes (54%), no existen constancia de la recogida de este tipo de residuos.

6.2.2.3 Residuos procedentes de la actividad agropecuaria

6.2.2.3.1 Introducción

El sector agropecuario, que incluye las actividades del llamado sector primario -ganadería, agricultura, pesca, forestal y otros-, generan desechos peligrosos principalmente de origen fitosanitario -plaguicidas, herbicidas y fungicidas-, incluyendo sus envases y/o empaques una vez hayan sido utilizados y/o que se mantengan vencidos.

Los Contaminantes Orgánicos Persistentes, también conocidos como COP[16], son un conjunto de sustancias químicas que comparten las siguientes características:

- son contaminantes tóxicos, provocando graves efectos sobre la salud humana y el medio ambiente.
- son orgánicos, es decir, son compuestos químicos con una base de carbono, con moléculas complejas muy fuertes y estables, similares a las moléculas de los organismos vivos.
- son persistentes ya que tienen una elevada permanencia en el medio ambiente, al ser resistentes a la degradación del sol, la degradación química y la de ciertos microorganismos.
- son bioacumulables y biomagnificables, debido a que son poco solubles en agua y muy solubles en grasas, se bioacumulan, es decir, se concentran en los tejidos grasos, y se biomagnifican, es decir, aumentan su concentración en cientos o incluso hasta millones de veces en la medida que van subiendo en la cadena alimenticia.
  En la vida silvestre se han encontrado COP en animales invertebrados, reptiles, aves y en mamíferos marinos como los delfines y las ballenas, y en el ser humano.
  Los COP contaminan los alimentos, concentrándose especialmente en la leche, productos lácteos y carne, que al ser ingeridos por el ser humano se concentran en sus tejidos grasos, pueden pasar al sistema sanguíneo, y ser transferidos al feto a través de la placenta o ser excretados a través de la leche materna a los bebés lactantes, por lo que tienen un efecto transgeneracional.
- viajan a grandes distancias debido a que generalmente son semivolátiles los COP pueden ser llevados por las corrientes de aire, depositarse en el suelo y volver a volatizarse, para ser llevados de nuevo y repetir el ciclo. O bien los COP pueden ser arrastrados por corrientes de agua dulce y marina, o ser transportados por animales que se alimentaron de otros ya contaminados con estas sustancias. De este modo, pueden afectar poblaciones muy alejadas de los lugares originales donde se emitieron. Viajan de las áreas calientes a las más frías del planeta (conocido como efecto saltamonte).

En cuanto a los efectos de los COP, estas sustancias químicas, por sus características, son capaces de afectar la salud de los seres humanos y animales a muy bajas concentraciones. También, pueden causar efectos crónicos, como cáncer y malformaciones congénitas en animales y seres humanos. La mayoría de ellos pueden afectar el sistema endocrino (hormonal); es decir, pueden entrar a las células e imitar o bloquear la acción normal de las hormonas, pudiendo provocar serios efectos en el sistema de defensas del organismo, el desarrollo de la inteligencia, fertilidad y la reproducción, especialmente si la exposición ocurre en los períodos críticos del desarrollo del feto.

La exposición de disruptores endocrinos en la vida silvestre ha ocasionado trastornos en el desarrollo reproductivo en diversos animales, cambios de conducta sexual, defectos de nacimiento y depresión del sistema inmunológico. Debido a que no hay diferencias significativas entre el sistema endocrino de la mayoría de los animales en la vida silvestre y el ser humano es muy probable que puedan presentarse efectos similares.

[16] Conocidos internacionalmente por su acrónimo inglés *POPs (Persistent Organic Pollutants)*.

Los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) se pueden producir de manera intencional como los Plaguicidas COP y los PCB, o de manera no intencional como la Dioxinas y Furanos, que son el resultado de un proceso térmico en presencia del Cloro.

Los principales usos de los COP son los siguientes:

- Plaguicidas COP
  - Aldrin, Dieldrin y Endrin: insecticidas para el control de termitas, gusanos, saltamontes, y para combatir enfermedades propagadas por vectores, entre otros. El Endrin se ha utilizado también para el control de roedores y pájaros.
  - Clordano: es un insecticida de contacto de amplio espectro que se ha utilizado en cosechas agrícolas de hortalizas, granos, maíz y otras semillas para aceite, patatas, caña de azúcar, remolacha, frutas, nueces y algodón. Clordano es insoluble en agua y soluble en disolventes orgánicos. Es volátil y se asocia fácilmente a los sedimentos y las grasas con factores de bioconcentración de más de 30,000 veces observados en peces. Se ha utilizado como insecticida y para el control de las termitas.
  - DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano): se ha estado utilizando desde los años 40 en la agricultura, como pesticida doméstico, y en campañas sanitarias en contra del mosquito transmisor de la malaria.
  - Mirex: este compuesto se ha utilizado principalmente como piroretardante (disminuye la propagación del fuego), también se incorpora en pinturas, plásticos, equipos eléctricos. Como insecticida se ha utilizado para eliminar hormigas, termitas y avispas.
  - Heptacloro: Es un componente del Clordano. Se ha utilizado para eliminar a las termitas, hormigas y otros insectos del suelo.
  - HCB (Hexaclorobenceno): es un fungicida para el control de plagas agrícolas.También es utilizado como un producto industrial.
  - Toxafeno: es un Insecticida cuya mezcla es de al menos 177 componentes. Se estima que el 80 - 90% de su producción se ha utilizado en cultivos de algodón y arroz.

- PCB (Policlorobifenilos o bifenilos policlorados)

Son una serie de compuestos organoclorados, que debido a su gran estabilidad térmica biológica y química, así como por su elevada constante dieléctrica, se utilizaron masivamente hasta mediados de la década de 1970 como aislantes para equipos eléctricos como transformadores, interruptores, condensadores y termostatos. Sus principales aplicaciones son las siguientes: líquido dieléctrico (aislante) de alta confiabilidad en equipos eléctricos, tales como: transformadores, interruptores, capacitores, así como también en arrancadores de tubos fluorescentes y motores eléctricos, fluido hidráulico y de transmisión de calor, plastificante, pigmentos y tintas, masillas y juntas de sellado, material de construcción (aislante, sellador y retardante de fuego), ingrediente para la preparación de plaguicidas, etc.

- Dioxinas y Furanos: son compuestos químicos organoclorados (con diferentes grados de cloración) que aparecen en procesos de incineración de deshechos con compuestos aromáticos. Desde mediados de los años 60 se estudian estos productos químicos, que constituyen dos grupos: los policlorodibenceno-p-dioxinas (PCDD, dioxinas) y los policlorodibenzofuranos (PCDF, furanos).

  Las dioxinas y furanos no son producidos comercialmente, ni se les conoce ninguna utilidad o aplicación, aunque se forman de manera espontánea en un gran número de procesos industriales, principalmente de dos modos:

- Como un subproducto de procesos industriales en los que interviene el cloro, por ejemplo en la producción del plástico PVC, de plaguicidas y disolventes organoclorados.
- Durante procesos de combustión de compuestos organoclorados, que tienen carbono y cloro en su molécula, como ocurre en los incineradores de residuos peligrosos o durante incendios accidentales de materiales o productos clorados.

La principal fuente de emisión atmosférica de dioxinas son los incineradores de residuos peligrosos, de residuos domésticos, de residuos hospitalarios o el uso de residuos peligrosos como combustible alterno en los hornos de cemento. Esto se debe a la presencia de cloro en residuos, tales como PVC, o pirorretardantes clorados que se usan en otros plásticos, plaguicidas o disolventes clorados.

La principal vía de exposición de las dioxinas y furanos para los seres humanos es la ingestión de alimentos contaminados, especialmente carne y productos lácteos. La presencia de dioxinas y furanos en estos alimentos se debe a que el ganado consume forraje vegetal contaminado con estos compuestos bioacumulados en los tejidos grasos y leche de los animales, provenientes principalmente de la deposición y transporte atmosférico a grandes distancias desde las fuentes de emisiones atmosférica.

Consciente de que los COP plantean peligros importantes y cada vez mayores a la salud humana y el medio ambiente, en 1995, el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), pidió que se iniciara un proceso de evaluación de una lista inicial de 12 COP, y que el Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (FISQ), elaborara recomendaciones respecto de la adopción de medidas a nivel internacional, incluido un instrumento internacional jurídicamente vinculante.

Tras largos años de negociación para obtener compromisos legales finalmente el 23 de mayo de 2001 se firmó en Estocolmo, y entró en vigor el 17 de mayo de 2004, con 151 signatarios, el Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), que es un tratado internacional que regula el tratamiento de sustancias peligrosas, y tiene como finalidad proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP), fijando para ello medidas que permitan eliminar, y cuando esto no sea posible, reducir las emisiones y las descargas de estos contaminantes. En la actualidad 180 países han ratificado el Convenio, entre los que se encuentra la República de Panamá, ya que participó en la Conferencia de Plenipotenciarios y fue ratificado por la Asamblea Nacional mediante la Ley Nº. 3 del 20 de enero de 2003[17].

Las principales medidas del Convenio de Estocolmo son:

- Eliminar, hasta donde sea posible las liberaciones de COP:
  - Prohibiendo la producción, exportación, importación y el uso de los COP de producción intencional: aldrina, clordano, dieldrina, endrina, heptacloro, hexaclorobenceno, mirex, toxafeno, y bifenilos policlorados (PCBs).

[17] http://aplica.mida.gob.pa/legisagro/Sanidad_Vegetal/Le40_01_030.asp

- Prohibiendo la producción y utilización de DDT, salvo en aquellos países que notifiquen su uso en relación con el control de vectores de transmisión de enfermedades, y siempre, bajo las recomendaciones de las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Reduciendo progresivamente las emisiones de los COP generados de forma no intencional: dioxinas, furanos, hexaclorobenceno y PCBs, con el objetivo último de su eliminación.

• Fomentar el tránsito a alternativas más seguras, con apoyo a la investigación. Principio fundamental que fomenta la sustitución de las sustancias químicas peligrosas, con características COP en este caso, por otras nada o menos peligrosas.

• Abrir las puertas a la inclusión de nuevos COP. Además de los 21 -12 iniciales más 9 incorporados posteriormente- contemplados actualmente en el Convenio, existen otras sustancias con características similares aún no incluidas, por lo que se crea un Comité que considerará nuevas sustancias, de acuerdo con la información científica y técnica disponible.

• Determinar las existencias y los residuos que contienen COP, para gestionarlos de manera eficaz y ambientalmente racional, eliminando su contenido de COP hasta donde sea posible. Asimismo, se prevé la identificación y recuperación ambiental de los emplazamientos contaminados.

• Promover el intercambio de información, la sensibilización y la educación, para que todos los ciudadanos tengan conciencia del peligro real que suponen los COP.

El Convenio de Estocolmo determina inicialmente a una docena de compuestos sobre los que es preciso emprender acciones de forma prioritaria, conocida como la "docena sucia", debido a sus efectos dañinos, su presencia en el medioambiente y su persistencia en el interior del cuerpo humano, dado que son productos organoclorados. En el siguiente cuadro se recogen la relación de las 12 sustancias iniciales, y las 9 incluidas posteriormente en el Convenio a partir de 2009.

Tabla 70. Sustancias incluidas en el Convenio de Estocolmo

Nº	Los 12 primeros COP del Convenio de Estocolmo:	Nº CAS	Fórmula molecular
1	Aldrina (*Aldrin*)	309-00-2	C12H8Cl6
2	Clordano (*Chlordane*)	57-74-9	C10H6Cl8
3	DDT (*Dichlorodiphenyltrichloroethane*)	50-29-3	C14H9Cl5
4	Dieldrina (*Dieldrin*)	60-57-1	C12H8Cl6O
5	Endrina (*Endrin*)	72-20-8	C12H8Cl6O
6	Heptacloro (*Heptachlor*)	79-44-8	C12H8Cl6O
7	Hexaclorobenceno (*Hexachlorobenzene, HCB*)	118-74-1	C6Cl6
8	Mirex (*Mirex*)	2385-85-5	C10Cl12
9	Toxafeno (*Toxaphene*)	8001-35-2	C10H10Cl8
10	Bifenilos policlorados (*Polychlorinated byphenils, PCBs*)	1336-36-3	C12H10-nCln (donde n= 1 - 10)

11	Dibenzoparadioxinas (*polychlorinated dibenzofurans, PCDFs*)	1746-01-6	C12H4Cl4O2
12	dibenzofuranos policlorados (*polychlorinated dibenzofurans, PCDFs*)	51207-31-9	C12H4Cl4O
Nº	**Los nuevos 9 COP incluidos en el Convenio de Estocolmo**	**Nº CAS**	**Fórmula molecular**
1	Alfa-hexaclorociclohexano (*Alpha-hexachlorocyclohexane, alpha-HCH*)	Mezcla racémica: 319-84-6 (+) alfa-HCH: 11991169-2 (-) alfa-HCH: 119911-70-5	C6H6Cl6
2	Beta-hexaclorociclohexano (*Beta-hexachlorocyclohexane, beta-HCH*)	319-85-7	C6H6Cl6
3	Éter de tetrabromodifenilo y éter de pentabromodifenilo(*Tetrabromodiphenyl ether, tetraBDE and pentabromodiphenyl ether, pentaBDE*)	Éter de pentabromodifenilo 32534-81-9 Éter de tetrabromodifenilo 40088-47-9	C12H5Br5O C12H6Br4O
4	Éter de hexabromodifenilo y éter de heptabromodifenilo (*Hexabromodiphenyl ether, hexaBDE and heptabromodiphenyl ether, heptaBDE*)	Éter de hexabromodifenilo 36483-60-0 Éter de heptabromodifenilo 68928-80-3 Éter de octabromodifenilo 32536-52-0	C12H2Br8O
5	Clordecona (*Chlordecone*)	143-50-0	C10Cl10O
6	Hexabromobifenilo (*Hexabromobiphenyl, HBB*) Polibromobifenilo(Polibrominated Biphenyl)	Hexabromobifenilo 35694-06-5 Polibromobifenilos 118-74-1	C12H4Br6 donde m+n = 1-10 m + n puede tomar valores de 1 a 10, incluyendo el hexabromobifenilo con m+n= 6 Br
7	Lindano (*Lindane, gamma-HCH*)	58-89-9	C6H6Cl6 H
8	Pentaclorobenceno (*Pentachlorobenzene, PeCB*)	608-93-5	C6HCl5
9	Sulfonatos de perfluorooctano (*Perfluorooctane sulfonated, PFOS*)	Ácido perfluorooctanosulfónico 1763-23-1 Sal de potasio 2795-39-3 Sal de dietanolamina 70225-14-8 Sal de amonio 29081-56-9 Sal de litio 29457-72-5	C8F17SO3

Fuente: Convenio de Estocolmo

En la actualidad existen las siguientes sustancias candidatas a COP: Endosulfán (Endosulfan), Hexabromociclododecano (Hexabromocyclododecane, HBCD), y Parafinas cloradas de cadena corta (Short chain chlorinated paraffins, SCCPs).

6.2.2.3.2 Marco normativo y competencial

Existe diversa normativa respecto a los plaguicidas en la República de Panamá, pero en lo que respecta a los envases vacíos de plaguicidas es tan sólo la Ley 47, de 9 de julio de 1996, por la que se dictan medidas

de protección fitosanitaria y se adoptan otras disposiciones[18], la que incluye, en su artículo 51, que las personas naturales o jurídicas que utilicen plaguicidas en la agricultura, deben contar con los mecanismos adecuados para la disposición de los remanentes, desechos y envases.

Asimismo, existen diversos anteproyectos que se encuentran en trámite administrativo relativos a los plaguicidas entre los que se encuentra el Anteproyecto de ley 121 que regula la comercialización, importación y utilización de agroquímicos y establece la regencia agropecuaria en la república de Panamá[19], en el que se crea la figura del Regente Agropecuario que tendrá como uno de sus cometidos la realización de capacitaciones al personal técnico de las explotaciones agropecuarias sobre la disposición final de los residuos y envases.

Por otro lado, en el año 2008 la Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) ha publicado una serie de Directrices sobre opciones de manejo de envases vacíos de plaguicidas[20] en las que se aportan orientaciones para el manejo de los envases vacíos de plaguicidas de uso único, ya que si éstos no son manejados correctamente pueden ser peligrosos para los seres humanos y para el medioambiente.

Ilustración 25. Directrices sobre opciones de manejo de envases vacíos de plaguicidas



El citado documento propone que un Plan de manejo de envases vacíos de plaguicidas debe garantizar:

- Que los envases sean descontaminados inmediatamente después del uso de sus contenidos
- Que se impida el uso inapropiado de los encases vacíos.
- Que sea fácil para los usuarios devolver los envases vacíos a quien corresponda dentro del plan de manejo.

[18] http://www.mida.gob.pa/upload/documentos/ley_47.pdf
[19] http://www.asamblea.gob.pa/antproy/2014_a_121.pdf
[20] http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Code/Containers08SP.pdf

El documento aporta recomendaciones sobre los siguientes aspectos:

- Diseño de los envases de plaguicidas, debido a que un diseño adecuado puede minimizar los riesgos de filtraciones, la exposición de los usuarios, el impacto medioambiental durante su vida útil, mejorar su almacenamiento, transporte y uso, al reducir su peso en vacío y al fabricarse de un único material.
- Etiquetado, debido a que la etiqueta del envase es fundamental para comunicar la información por un lado de su contenido, el plaguicida, sus peligros, instrucciones de seguridad y uso, y por otro del envase, su posible reutilización, lavado, materiales, etc.
- Se proponen distintas alternativas para los envases de uso único, como los envases rellenables, o incluso los paquetes solubles en agua.
- El valor intrínseco de los envases, que supone que éstos se reutilicen para almacenamiento de agua y alimentos, o para ser reciclados como vajilla o herramientas, por lo que se debe dar instrucciones a los usuarios para su limpieza, y realizar programas de educación y comunicación destinados a aumentar la conciencia de la peligrosidad de su reutilización.
- La limpieza de los envases, que aporta ventajas económicas y medioambientales por lo que debe promoverse. Se indica cuando se deben limpiar los envases y se exponen algunas metodologías de limpieza, como el triple lavado, el lavado a presión y el lavado a presión integrado.
- Se aportan recomendaciones para la eliminación de los envases vacíos en el lugar de uso, como la incineración el enterramiento, exponiendo que la FAO y La OMS recomiendan que se prohíba la práctica de eliminación de envases vacíos de plaguicidas por estos procedimientos.
- Se incluye información sobre los mecanismos necesarios para desarrollar un plan de manejo de envases -base legal, aspectos económicos e incentivos, infraestructura y logística, etc.-.
- Con objeto de mejorar la eficiencia de la logística o el reciclaje y la eliminación de los envases vacíos se describen procesos para la reducción de volumen –compactación de bloques, aplastamiento, compactación, trituración, etc.-, y separación de material.
- Finalmente, se describen 10 ejemplos de planes de manejo de envases vacíos de plaguicidas desarrollados en el mundo –Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, Francia, Guatemala, Alemania, Hungría y Estados Unidos-.

En cuanto a las competencias son varios los ministerios e instituciones públicas involucradas con el tema de sustancias químicas, y existe una mezcla de competencias y responsabilidades.

En lo que respecta a los plaguicidas de uso agropecuario el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) es la institución responsable en la aplicación de las políticas nacionales sobre registro, distribución, almacenamiento, comercialización y uso de plaguicidas, lo cual se hace a través de la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal -Ley 47 de 9 de julio de 1996, por la cual se dictan medidas de protección fitosanitarias y se adoptan otras disposiciones-, y la Dirección de Salud Animal -Ley 23 de 15 de julio de 1997-. No obstante, existe una fuerte colaboración en el tema de disposición final con el Ministerio de Salud -Decreto 19 de 10 de abril de 1997 sobre coordinación MIDA-MINSA y Decreto 249 de 3 de junio de 2008 sobre las normas sanitarias en materia de disposición final de los desechos farmacéuticos y químicos-.

En lo que respecta a los plaguicidas de uso doméstico, industrial y de la salud pública las competencias son del Ministerio de la Salud (MINSA).

Aunque también el Ministerio de Ambiente tiene competencia, en cuanto a la fiscalización y control de las actividades involucradas con el medioambiente.

En cuanto a los PCB, y Dioxinas y Furanos, el Ministerio de la Salud (MINSA) es la entidad rectora por las características peligrosas de las sustancias químicas, sin embargo, igual el Ministerio de Ambiente tiene competencia en el tema del manejo de estas sustancias químicas, por el impacto ambiental que puedan generar.

Por tanto, existe más duplicidad de competencias que vacíos en la mayoría de los temas.

6.2.2.3.3 Situación actual

La firma del Convenio de Estocolmo por parte de la república de Panamá implica una serie de compromisos que se relacionan a continuación, y se describe su estado de aplicación:

- Elaborar y aplicar un Plan Nacional de Implementación (PNI) a los dos años de entrada en vigor el Convenio de Estocolmo para el país. El plan de acción de cada una de las partes debe incluir la siguiente información: "Una evaluación de las liberaciones actuales y proyectadas, incluida la preparación y el mantenimiento de inventarios de fuentes y estimaciones de liberaciones, tomando en consideración las categorías de fuentes que se indican en el Anexo C del Convenio."

  Por tanto, al firmar el Convenio de Estocolmo, el 23 de mayo de 2001, y con su posterior entrada en vigor el 17 de mayo de 2004, la República de Panamá estaba obligada a disponer, el 17 de mayo de 2006, de un Plan Nacional de Implementación para la Gestión de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP).

  En abril de 2008, el Ministerio de Salud (MINSA), como autoridad nacional designada para aplicar el Convenio de Estocolmo en la República de Panamá, presentó el Plan Nacional de aplicación del Convenio de Estocolmo en la República de Panamá[21], con los siguientes objetivos generales:

  - Disminuir los riesgos para la salud humana y el ambiente producidos por los COP, a través del control y la adecuada gestión de sustancias, productos y residuos, que los puedan contener o que estén contaminados con éstos.
  - Dar cumplimiento a las obligaciones emanadas del Convenio de Estocolmo.
  - Fortalecer la infraestructura nacional para reducir y/o eliminar las liberaciones derivadas de la producción y uso de las sustancias químicas COP, así como de las existencias y residuos que las puedan contener.
  - Establecer las acciones prioritarias que deberán implementarse a nivel nacional para mitigar los peligros y los riesgos asociados a la producción y uso de sustancias químicas COP.

  Para ello el citado Plan incluye 5 Planes específicos de acción, que se relacionan a continuación, y para los que se han fijado unos objetivos específicos, actividades, productos/resultados,

[21] http://docplayer.es/8092322-Plan-nacional-de-aplicacion-del-convenio-de-estocolmo-en-la-republica-de-panama.html

indicadores, periodo de ejecución, recursos necesarios para su aplicación, actores calve, y presupuesto.

1. Fortalecimiento de capacidades nacionales para la gestión de los COP.
2. Sensibilización, capacitación y comunicación de los grupos de interés relacionados con la gestión de los COP.
3. Reducción de la liberación de dioxinas y furanos.
4. Manejo ambientalmente raciona de los OPCB.
5. Control en el uso y manejo adecuado de los plaguicidas COP.

En lo que concierne a los envases de los COP, tan sólo el último de los Planes específicos contiene una actuación, cuyas principales características se recogen en el siguiente cuadro:

Tabla 71. Principales características de la actuación relativa a los COP contenida en el Plan Nacional de aplicación del Convenio de Estocolmo en la República de Panamá

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADORES	PERIODO DE EJECUCIÓN	RECURSOS	ACTORES CLAVES	APORTE INTER. (US $)	APORTE LOCAL (US $)	TOTAL (US $)
Eliminar de manera adecuada los remanentes de plaguicidas COP, plaguicidas obsoletos y envases de plaguicidas.	Realizar la disposición adecuada de los **envases de plaguicidas** utilizados en el país	Los envases de plaguicidas son eliminados de manera ambientalmente racional	Cantidad de envases de plaguicidas eliminados	2010-2013	Asistencia Técnica Local. 3 Reuniones de coordinación	MIDA MINSA ANDIA ANAMA C. ESTOCOLMO CEMEX	495,000	495,000	990,000 (*)

(*) Monto del Proyecto "Reducción de Emisiones de Dioxinas y Furanos mediante Incineración controlada de envases vacíos de plaguicidas, con triple lavado, en las principales regiones agrícolas de Panamá" / MIDA – Comisión Técnica de Plaguicidas. 50% aporte internacional (US$495.000) y 50% aporte nacional distribuido equitativamente entre el Gobierno Nacional y la empresa privada

Fuente: Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo en la República de Panamá

- Revisar y actualizar el Plan Nacional de Implementación (PNI) periódicamente.

En este sentido el MINSA organiza talleres, como el Taller Global sobre Revisión y Actualización de los Planes Nacionales de Implementación (PNI)[22], con objeto de colaborar en la organización y la preparación de los planes, los mecanismos de coordinación para la recopilación de datos y el intercambio de información relativa a la eliminación de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP).

- Eliminar los PCBs a más tardar en 2025. Para estos efectos debe adoptar las siguientes medidas:
  - Identificar, etiquetar y retirar de uso equipos con más de 10% de PCB y volúmenes superiores a 5 litros.
  - Identificar, etiquetar y retirar de uso equipos con más de 0.05% de PCB y volúmenes superiores a 5 litros.
  - Identificar, etiquetar y retirar de uso equipos con más de 0.005% de PCB y volúmenes superiores a 0.05 litros.

  En lo que respecta a estas medidas no existe prohibición de importación de equipos eléctricos con contenido de PCB superior a los 50 ppm.

  Las empresas de distribución eléctrica se encuentran realizando las tareas de identificar, etiquetar y retirar de uso equipos contaminados con PCB, como parte de una gestión ambientalmente racional (Producción Más Limpia). Sin embargo, no se tiene la certeza de que alcancen la meta de

[22] http://www.minsa.gob.pa/noticia/el-ministerio-de-salud-organizo-taller-global-sobre-revision-y-actualizacion-de-los-planeS

eliminar los PCBs en 2025, tampoco una gestión integral en la totalidad de sus equipos contaminados con PCBs superior a 0.005% en 2008.

- El país se compromete, además, a más tardar en 2028 a lograr una gestión ambientalmente racional de equipos contaminados con PCBs superior a 0.005%.

Entidades gubernamentales y privadas no han desarrollado ninguna medida para la eliminación de los PCBs. Bajo las condiciones actuales es completamente improbable que estos sectores logren las metas establecidas para 2025 y 2008.

En el año 2007, el Ministerio de Salud (MINSA) elaboró, a través de una consultoría y con el apoyo del Programa de las Naciones Unidad para el Medio Ambiente (PNUMA) y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), el Inventario Nacional de Plaguicidas COP con objeto de contabilizar las cantidades de plaguicidas, sus características COP, evaluar el uso en el pasado y en el presente de estas sustancias, identificar la logística de producción, importación y exportación, y contabilizar preliminarmente las cantidades y ubicaciones de depósitos y lugares contaminados con estos plaguicidas.

En este inventario se identificaron las cantidades de plaguicidas que se indican en el cuadro siguiente. En cuanto a los envases se detectaron 38 envases de plaguicidas COP-DDT (0.5%), 4,525 de plaguicidas desconocidos (58%), es decir que carecen de etiqueta o de ningún tipo de información que de a conocer las propiedades fisicoquímicas del mismo, y 3,299 envases de plaguicidas obsoletos (42%), que no se pueden o no se quieren seguir usando y deben ser eliminados, es decir obsoletos, lo que hace un total de 7,862 envases.

Tabla 72. Plaguicidas identificados en el Inventario Nacional de Plaguicidas (2007)

Categoría	Volumen (l)	(%)	Peso (kg)	(%)	Unidad	(%)
Plaguicidas COP-DDT	0.00	0.0	3,454	28.7	38	0.5
Plaguicidas desconocidos	3,554	4.6	3,316	27.6	4,525	57.6
Plaguicidas Obsoletos	74,290	95.4	5,246	43.7	3,299	42.0
TOTAL	**77,844**	**100.0**	**12,017**	**100.0**	**7,862**	**100.0**

Fuente: Inventario Nacional de Plaguicidas (COP) (2007)

En lo que respecta a los envases obsoletos, es el depósito de la empresa Colón Panamá Import. de la provincia de Colón, el que más envases contiene, con 1.183, seguido del depósito del MINSA ubicado en la localidad de Bejuco de la provincia de Panamá, con 373, y en la misma medida, con 300 envases el depósito del MIDA en Tocumen, también en la provincia de Panamá, dedicado a la sanidad vegetal.

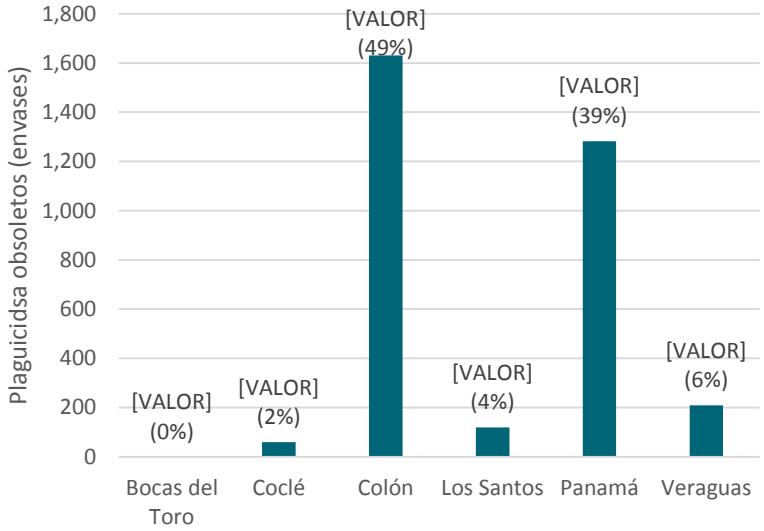
Tabla 73. Plaguicidas obsoletos y numero de envases identificados en el Inventario Nacional de Plaguicidas (2007)

Provincias	Plaguicidas Obsoletos				Número de envases	
	Volumen (l)	(%)	Peso (kg)	(%)	Unidad	(%)
Bocas del Toro	30,280	40.8	0.00	0.0	0	0.0
Coclé	215.00	0.3	81.00	2.4	59	1.8
Colón	21,043	28.3	24.50	0.7	1,630	49.4
Los Santos	36.50	0.0	64.75	2.0	119	3.6
Panamá	22.659	30.5	3.012	90.7	1,282	38.9
Veraguas	57.01	0.1	137.94	4.2	209	6.3
TOTAL	**74.290**	**100.00**	**3.320**	**100.00**	**3,299**	**100.00**

Fuente: Inventario Nacional de Plaguicidas (COP) (2007)

Por provincias, es la de Colón el mayor porcentaje de envases de plaguicidas obsoleto posee, con 1,630, un 49% del total, seguida de Panamá con 1,282, lo que supone un 39%, y las provincias de Veraguas, Los Santos y Coclé no llegan a superar los 200 envases, menos del 6%. En la provincia de Bocas del Toro no se ha localizado ningún envase.

Figura 35. Plaguicidas obsoletos por provincia en el Inventario Nacional de Plaguicidas (2007)

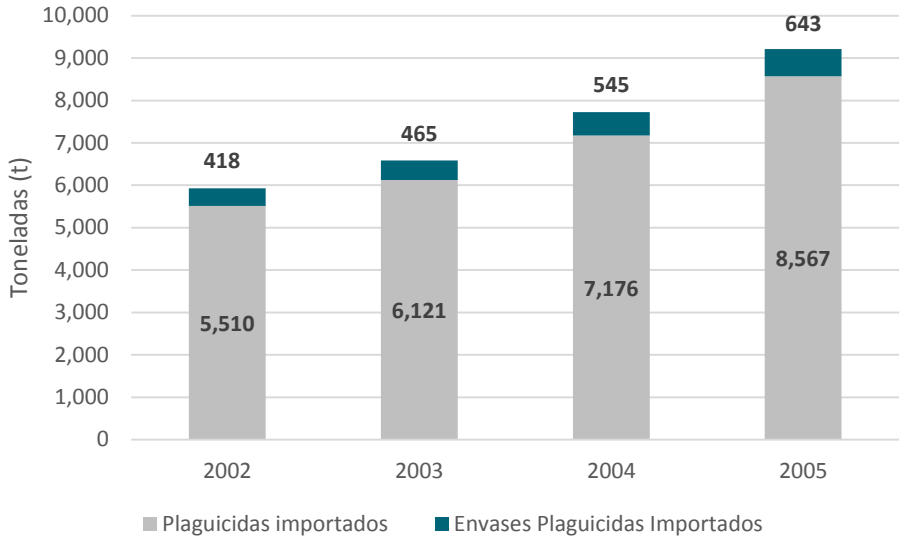


Fuente: Inventario Nacional de Plaguicidas (COP) (2007)

En el año 2009 la Comisión Técnica de Plaguicidas (COTEPA) elaboró el proyecto de Reducción de emisiones de dioxinas y furanos, mediante incineración controlada de envases vacíos de plaguicidas, con triple lavado, en las principales regiones agrícolas de Panamá, que tiene por objeto ofrecer una alternativa ambientalmente adecuada y económica, para la eliminación de los envases plásticos vacíos de plaguicidas, debido a que una importante fracción de éstos se quema a cielo abierto, mezclados con otros residuos peligrosos y especialmente en vertederos municipales.

Los datos facilitados por el COTEPA en el periodo 2002 a 2005 indican el aumento experimentado en la importación de plaguicidas debido a la etapa de crecimiento del sector agro-exportador, con lo que el volumen de los envases de plaguicidas aumenta proporcionalmente, debido a que un 7.5% del peso de los plaguicidas generados corresponde a los envases, 643 toneladas.

Figura 36. Evolución de la importación de plaguicidas y envases de plaguicidas (2002-2005)



Fuente: Datos 2002-2005 Estudio COTEPA

Con estos datos, el COPTEPA propone una estrategia de eliminación de los envases procedentes de los plaguicidas en las siguientes 4 fases:

- Fase 1: Recolección Primaria, triple lavado y almacenamiento temporal en Mini casetas (1.2 x1.2 m) por finca o sitios de interés, de los envases vacíos por el productor agropecuario.

Ilustración 26. Esquema de la técnica del triple lavado



Fuente: Crop Life Latín América

La técnica del triple lavado consiste en un enjuague o lavado del envase en tres ocasiones –tal y como se representa en la ilustración-, vertiendo posteriormente su mezcla al tanque de aplicación o directamente al equipo de aspersión. Posteriormente se procede a la perforación del envase para inutilizarlo.

En la siguiente ilustración se recogen las recomendaciones sobre el estado de los envases vacíos de plaguicidas lavados.

Ilustración 27. Recomendaciones sobre el estado de los envases de plaguicidas lavados

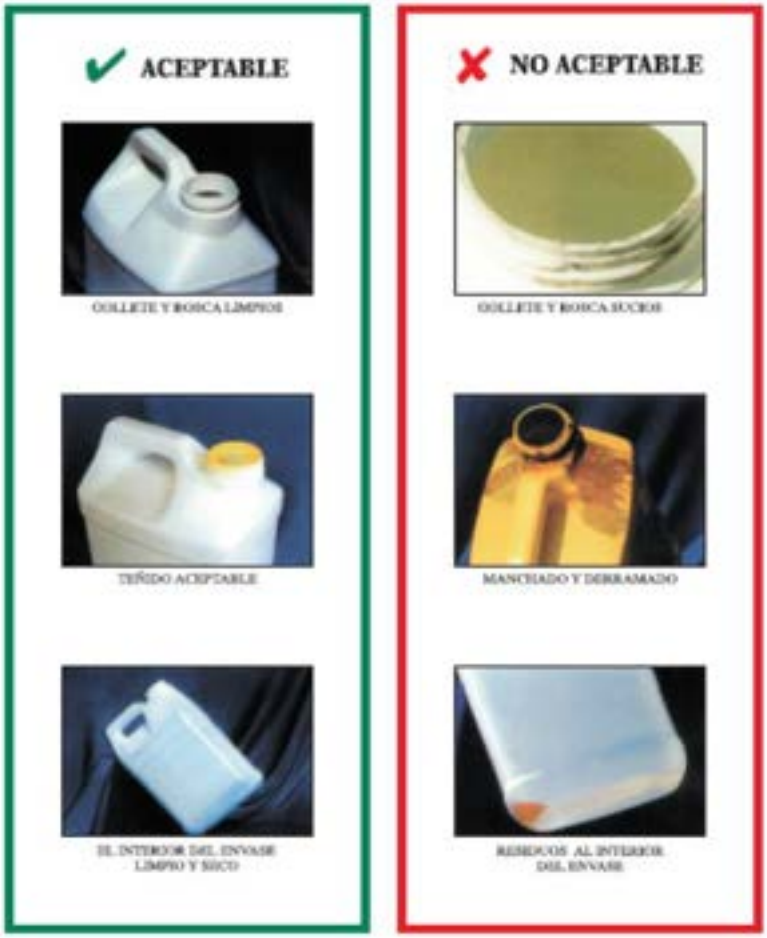


Ilustración 28. Centros de acopio de envases vacíos de plaguicidas



Fuente: Plan piloto de eliminación de envases plásticos vacíos de plaguicidas

- Fase 2: Recolección Secundaria y transporte de los envases vacíos por Asociación Nacional de Distribuidores de Insumos (ANDIA) desde las Minis-casetas hasta uno de los centros de acopio.
- Fase 3: Compactación y trituración en Centro de Acopio.
- Fase 4: Incineración en el horno CEMEX (Calzada Larga, Chilibrel, a más de 1,300 grados centígrados por espacio de 2 segundos, con un flujo de oxígeno de 6%)

Ilustración 29. Horno de bolas de una cementera



Fuente: Comisión Técnica de Plaguicidas (COTEPA)

Se ha previsto que el proyecto se desarrolla en 6 regiones de importancia agrícola para el país -Chiriquí, Veraguas, Coclé, Herrera, Panamá Oeste y Panamá-, con objeto de incinerar 1,200 toneladas de envases vacíos de plásticos en dos años -600 t/año-, con una inversión global de 990,000 $ americanos, lo que supone un costo de 825 $/t, es decir 0.825 $/kg de envases vacíos, organizando los costos en una inversión inicial y gastos operativos para el acopio, compactación y transporte a CEMEX, e inversión inicial y gastos de operación de un componente se asistencia técnica y capacitación.

Los beneficios estimados del proyecto son los siguientes:

- Retirada de 1,200 t de envases vacíos de plaguicidas, que con toda probabilidad terminarán quemados a cielo abierto, contribuyendo a la eliminación de dioxinas y furanos.
- Creación de una capacidad instalada en el país para la realización del triple lavado, la compactación y trituración de los envases vacíos de plaguicidas siguiente:
    - 330 minicasas para el almacenamiento temporal de envases, situadas en lugares de común acuerdo con las organizaciones de agricultores.
    - 6 centros de acopio debidamente equipados con compactadores y trituradoras.
- Favorecer las capacidades técnicas de la república, y las habilidades y destrezas de los productores
- Fortalece las capacidades técnicas del país, y las habilidades y destrezas de los productores como resultado de:
- 2,150 productores y 400 técnicos agropecuarios capacitados e instrumentados en la metodología del Triple Lavado, así como el acopio temporal de los envases vacíos de plástico.
- Población nacional sensibilizada sobre el problema y las alternativas de solución, por medio de una campaña de sensibilización

En 2015 la Contraloría General de la República a través del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) publicó una Monografía sobre la Caracterización de la gestión ambiental en las explotaciones agropecuarias obtenida a partir de los cuestionarios planteados con objeto de la elaboración del estudio denominado Medio Ambiente-Prácticas Agropecuarias del VII Censo Nacional Agropecuario de 2011, con objeto de obtener una primera visión de la aplicación de buenas prácticas ambientales en el manejo de las explotaciones agropecuarias en Panamá, a partir de las respuestas a los citados cuestionarios, y analizar así los resultados en las distintas regiones del país -provincias y contractas-, y las características socio-demográficas de los productores.

El estudio realizado sobre 248,560 explotaciones agropecuarias existentes en la república de Panamá, regidas o administradas por 246,033 productores, de los que 245,105 son personas físicas, 663 empresas y 265 organizaciones comunales, aporta los siguientes resultados en cuanto a los envases de plaguicidas:

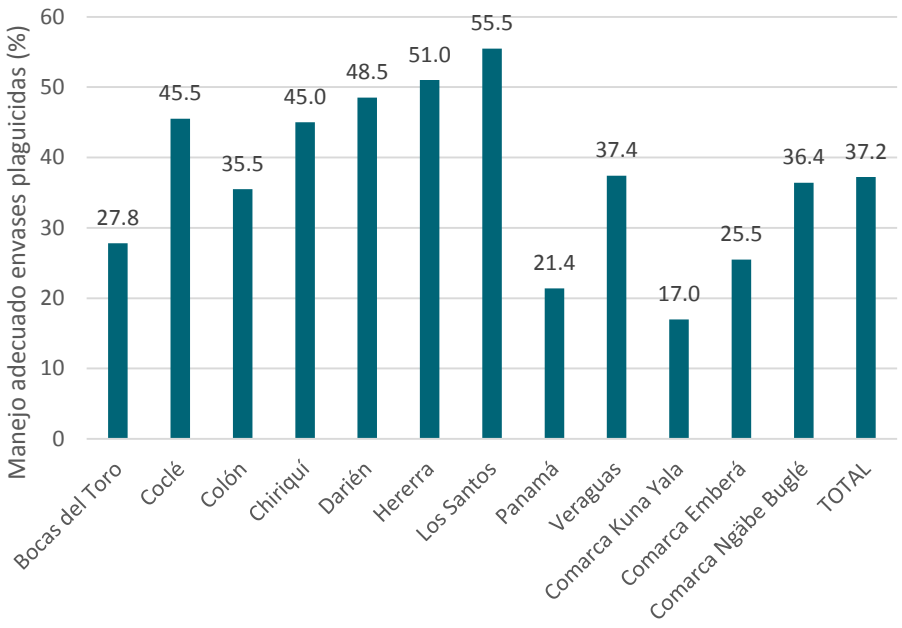
- El 37% de los productores realiza un manejo adecuado de los envases de plaguicidas. Por provincias la de Los Santos es en la que mayor porcentaje de productores afirma realizar un manejo adecuado, con un 56%, seguida de la provincia de Herrera (51%), Coclé (46%) y Chiriquí (45%). Sin embargo, en la comarca indígena de Kuna Yala tan sólo el 17% de productores afirma realizar un manejo adecuado de los envases de plaguicidas.

Tabla 74. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por provincia

Provincia y comarca indígena	Total	Manejo adecuado envases plaguicidas	(%)
Bocas del Toro	8,229	2,287	27.8
Coclé	33,520	15,251	45.5
Colón	12,091	4,292	35.5
Chiriquí	35,263	15,868	45.0
Darién	6,988	3,389	48.5
Hererra	15,611	7,961	51.0
Los Santos	14,126	7,839	55.5
Panamá	57,730	12,354	21.4
Veraguas	36,839	13,777	37.4
Comarca Kuna Yala	3,222	547.74	17.0
Comarca Emberá	1,581	403.16	25.5
Comarca Ngöbe-Buglé	20,833	7,583	36.4
TOTAL	**246,033**	**91,556**	**37.2**

Fuente: Caracterización de la gestión ambiental en las explotaciones agropecuarias (2015)

Figura 37. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por provincia



Fuente: Caracterización de la gestión ambiental en las explotaciones agropecuarias (2015)

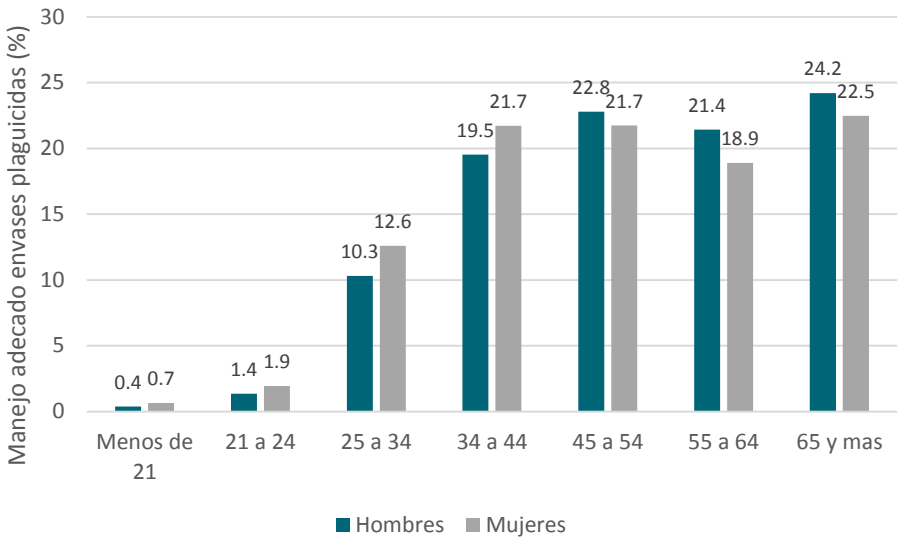
- En cuanto a los resultados demográficos de las encuestas realizadas con motivo del VII Censo Nacional Agropecuario los resultados según grupos de edad y sexo muestran que a tanto para los hombres como para las mujeres a mayor de edad, a partir de los 34 años, se realiza un manejo adecuado de este tipo de envases.

Tabla 75. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por franja de edad

Grupo de edad	Total	Hombres	(%)	Mujeres	(%)
Menos de 21	400	288	0.4	112	0.7
21 a 24	1,334	1,003	1.4	331	1.9
25 a 34	9,808	7,647	10.3	2.161	12.6
34 a 44	18,198	14,471	19.5	3.727	21.7
45 a 54	20,630	16,898	22.8	3.732	21.7
55 a 64	19,129	15,886	21.4	3.243	18.9
65 y mas	21,807	17,948	24.2	3.859	22.5
TOTAL	**91,306**	**74,141**	**100**	**17.165**	**100**

Fuente: Caracterización de la gestión ambiental en las explotaciones agropecuarias (2015)

Figura 38. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por franja de edad



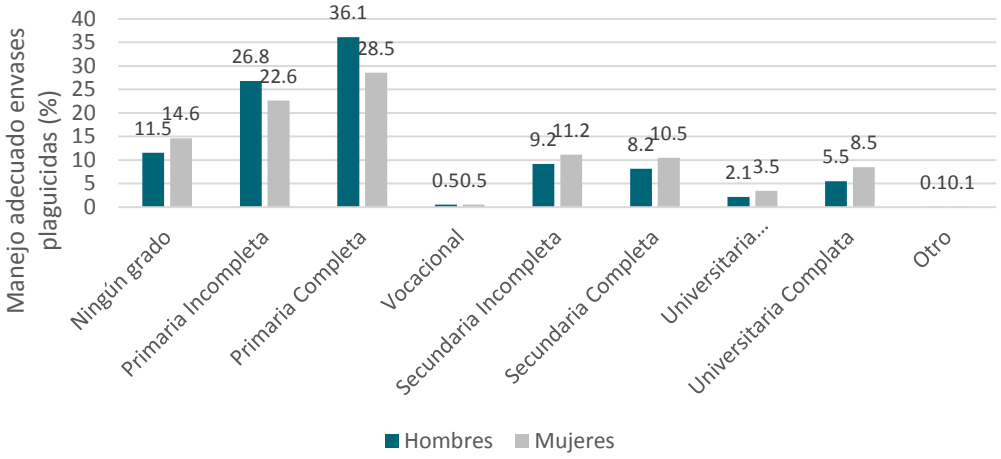
Fuente: Caracterización de la gestión ambiental en las explotaciones agropecuarias (2015)

- Cuando se analiza el aspecto de la educación y su influencia en el manejo de los envases de plaguicidas se obtiene que cuando aumenta el nivel educativo del agricultor menos se involucra en el manejo responsable de los desechos y envases de plaguicidas.

Tabla 76. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por nivel educativo

Escolaridad	Total	Hombres	(%)	Mujeres	(%)
Ningún grado	11,071	8,562	11.5	2,509	14.6
Primaria Incompleta	23,744	19,858	26.8	3,886	22.6
Primaria Completa	31,643	26,746	36.1	4,897	28.5
Vocacional	469	376	0.5	93	0.5
Secundaria Incompleta	8,736	6,820	9.2	1,916	11.2
Secundaria Completa	7,849	6,054	8.2	1,795	10.5
Universitaria Incompleta	2,178	1,581	2.1	597	3.5
Universitaria Completada	5,555	4,101	5.5	1,454	8.5
Otro	61	43	0.1	18	0.1
Correlación			0.0		0.0
TOTAL	**91,306**	**74,141**	**100**	**17,165**	**100**

Figura 39. Manejo adecuado de los envases de plaguicidas por nivel educativo

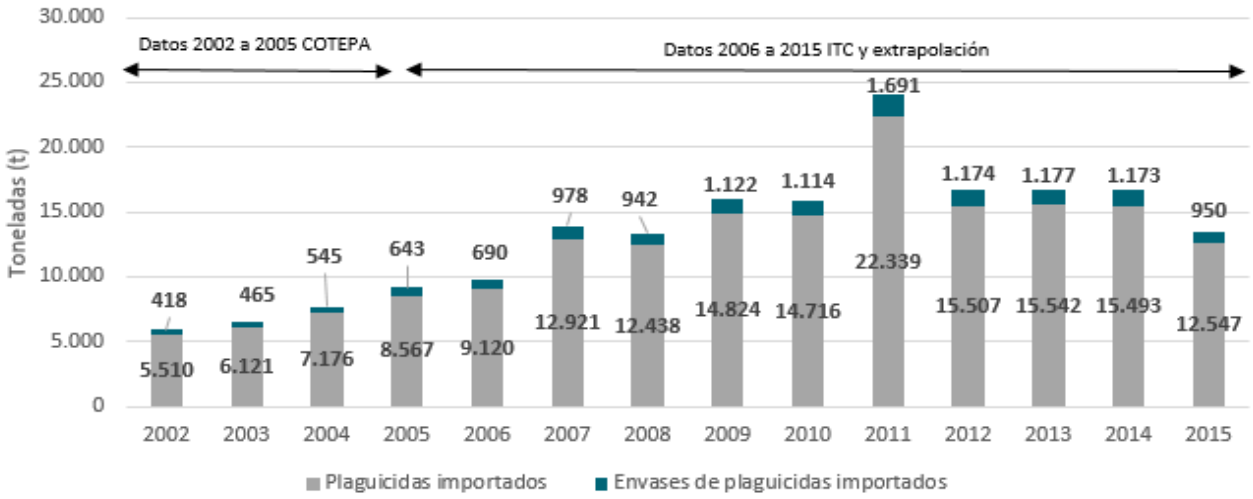


6.2.2.3.3.1 Generación

A partir de los datos de los años 2002 a 2005 del estudio elaborado por la Comisión Técnica de Plaguicidas (COTEPA) con motivo de la redacción del Proyecto de reducción de emisiones de dioxinas y furanos, en el que un 7.5% del peso de los plaguicidas generados corresponde a los envases, y con los datos facilitados por el International Trade Center (ITC) correspondientes a las importaciones plaguicidas de la república de Panamá en el periodo 2006 a 2015, es posible obtener una estimación del número de envases de plaguicidas generados, que para el periodo 2010 a 2015 puede llegar a ser de media de 1,200 toneladas anuales.

Esta cifra es el doble que la generada en 2005, 643 toneladas, y que la estaba prevista incinerar anualmente por el Proyecto de reducción de emisiones de dioxinas y furanos -600 t/año-, por lo que este proyecto tan solo tiene capacidad, si se huebra implantado en su totalidad, para eliminar la mitad de los envases generados en la actualidad.

Figura 40. Evolución de la importación de plaguicidas y sus envases (2002 -2015)



Fuente: Datos 2002-2005 Estudio COTEPA. Datos 2006 a 2015 ITC y elaboración propia (INECO).

6.2.2.3.3.2 Contenerización recogida, transporte, tratamiento y eliminación

A pesar del Proyecto de reducción de emisiones de dioxinas y furanos, y tal y como se expone en documento denominado Desarrollo de Estudios y Propuesta para la Formulación de Norma sobre desechos peligrosos elaborado por la consultora URS en 2012 para la Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM), actual Ministerio de Medioambiente, los desechos peligrosos generados en el sector agrícola, no cuentan con lugares de disposición final adecuados, los plaguicidas fuera de uso, debido a su prohibición o caducidad, así como sus envases, son utilizados, incinerados, enterrados, almacenados o llevados a los vertederos o basureros establecidos la república.

En la actualidad no se cuenta con un transporte adecuado para que este tipo de residuos sean llevados a los vertederos, y estos envases se mezclan con el resto de desechos domésticos.

6.2.2.3.4 Resumen y conclusiones

Como resumen y conclusión de lo anteriormente expuesto para este tipo de residuos conviene destacar lo siguiente:

- Los Contaminantes Orgánicos Persistentes, también conocidos como COP, son un conjunto de sustancias químicas que comparten las siguientes características: son contaminantes tóxicos, son orgánicos, son persistentes, son bioacumulables y biomagnificables, y viajan a grandes distancias debido a que generalmente son semivolátiles.
  En cuanto a los efectos de los COP, estas sustancias químicas, por sus características, son capaces de afectar la salud de los seres humanos y animales a muy bajas concentraciones. También, pueden causar efectos crónicos, como cáncer y malformaciones congénitas en animales y seres humanos.
  Los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) se pueden producir de manera intencional como los Plaguicidas COP y los Ploriclorobifenilos o bifenilos policlorados (PCB), o de manera no intencional como la Dioxinas y Furanos, que son el resultado de un proceso térmico en presencia del Cloro.
- En lo que respecta al marco normativo, a nivel internacional, es el Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), el que regula el tratamiento de sustancias peligrosas, y tiene como finalidad proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los COPs. En la actualidad son 180 países los que han ratificado el Convenio, entre los que se encuentra la República de Panamá.
  La firma del Convenio de Estocolmo implica una serie de compromisos como la elaboración de un Plan Nacional de Implementación (PNI), la revisión y actualización periódica de este plan, la eliminación de los PCBs a más tardar en 2025, y el compromiso de lograr una gestión ambiental racional de equipos contaminados con PCBs superior a 0.005% antes de 2028.
  En abril de 2008 el Ministerio de la Salud (MINSA) presentó el Plan Nacional de aplicación del Convenio de Estocolmo en la República de Panamá, que está siendo revisado y actualizado mediante talleres como el taller Global de Revisión y Actualización de planes Nacionales de Implementación (PNI), si bien no se han adquirido compromisos para los años 2025 y 2028.
- En cuanto a las competencias son varios los ministerios e instituciones públicas involucradas con el tema de sustancias químicas, y existe una mezcla de competencias y responsabilidades.
- En lo que respecta a la situación actual, se ha tenido acceso a los datos del Inventario Nacional de Plaguicidas COP elaborado en 2007, y más recientemente, en 2009, se ha desarrollado un proyecto de **Reducción de emisiones de dioxinas y furanos**, mediante incineración controlada de

envases vacíos de plaguicidas, con triple lavado, en las principales regiones agrícolas de Panamá, si bien solo se ha tenido información sobre la consecución de algunas de las fases del proyecto.
Más recientemente, en 2015, la Contraloría General de la República ha publicado datos en relación con la Caracterización de la gestión ambiental en las explotaciones agropecuarias mediante un estudio realizado en 248,650 explotaciones, obtenido como resultado que el 37% de los productores realiza un manejo adecuado de los envases de plaguicidas.

- Los datos relativos a la generación de este tipo de residuos, obtenidos a partir de las importaciones de plaguicidas facilitadas por el ITC, indican que en el periodo 2010 -2015 se han generado 1,200 toneladas de envases anuales, el doble que la aportada por COTEPA en 2005 -643 toneladas-.
- Finalmente, en lo que respecta a la contenerización, recogida, transporte, tratamiento y eliminación de este tipo de residuos no se cuenta con un transporte adecuado, y estos envases se mezclan con el resto de desechos domésticos, y no existen lugares para su disposición final.

6.2.3 Residuos especiales

6.2.3.1 Introducción

Se consideran residuos especiales aquellos que, sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden generar impactos sobre el medio ambiente y la salud humana, debido, fundamentalmente, al volumen de generación y/o difícil degradación y, por lo que se debe implementar un sistema de recuperación, reutilización y/o reciclaje con objeto de reducir la cantidad de residuos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios.

Con objeto de realizar un estudio más exhaustivo de los residuos especiales se ha procedido a su clasificación en las siguientes categorías:

- Residuos de aparatos eléctrico y electrónicos (RAEEs)
- Pilas y baterías
- Llantas o neumáticos fuera de uso (NFU)
- Aceites usados
- Vehículos fuera de uso (VFU)
- Residuos procedentes de buques (MARPOL)
- Residuos procedentes de la construcción y demolición (RCD)

En los epígrafes siguientes e incluye una descripción las principales características y situación actual de los citados residuos especiales.

6.2.3.2 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEES)

6.2.3.2.1 Introducción

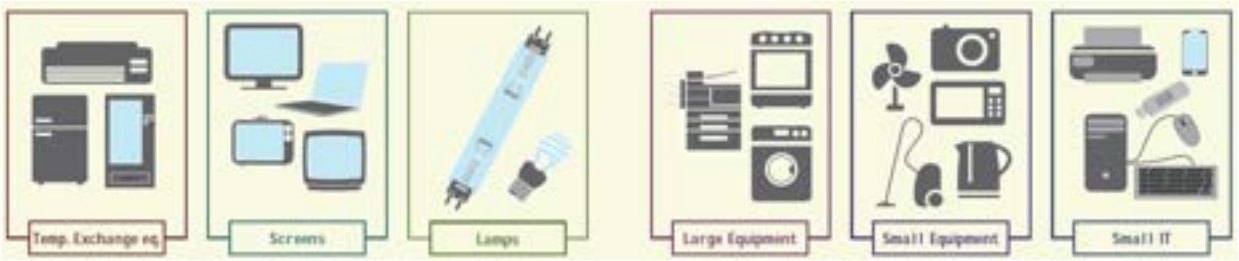
Se denominan residuos de aparatos eléctricos y electrónicos -en adelante RAEEs- a los residuos procedentes de los aparatos eléctricos y electrónicos, sus materiales, componentes, consumibles y subconjuntos que los componen, procedentes tanto de hogares particulares como de usos profesionales.

Los aparatos eléctricos y electrónicos son aquellos aparatos que necesitan para funcionar una corriente eléctrica o un campo electromagnético, con una tensión nominal de funcionamiento inferior a 1,000 V en

corriente alterna, y 1,500 V en corriente continua. También se consideran los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos.

Los RAEEs engloban a los residuos procedentes de: grandes electrodomésticos, pequeños electrodomésticos, equipos de informática y telecomunicaciones, aparatos electrónicos de consumo, aparatos de alumbrado, herramientas eléctricas o electrónicas -excepto herramientas industriales fijas permanentemente, de gran envergadura e instaladas por profesionales-, juguetes y equipos deportivos o de tiempo libre, aparatos médicos -excepto los productos implantados e infectados-, instrumentos de vigilancia o control, máquinas expendedoras, etc.

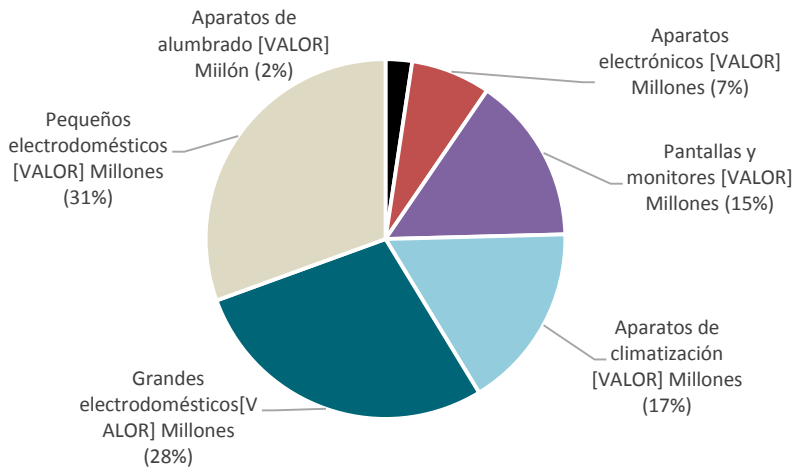
Ilustración 30. Tipologías de Residuos de aparatos residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs)



Fuente: The Global E-Waste Monitor 2014 (Institute for the Advanced Study of Sustainability. United Nations University)

Un reciente estudio elaborado por las Universidad de las Naciones Unidas en 2014 denominado “The Global E-Waste Monitor” -Situación Mundial de los RAEEs- expone que cerca de 42 millones de toneladas de este tipo de residuos se generaron en 2014 en todo el mundo, lo que supone 5.9 kg por habitante al año, de los que 12.8 millones (30%) corresponden a pequeños electrodomésticos, 11.8 millones (28%) a grandes electrodomésticos, 7.0 millones (17%) a aparatos de climatización, 6.3 millones (15%) a pantallas y monitores, 3.0 millones (7%) a aparatos electrónicos y finalmente 1.0 millones de toneladas (2%) a aparatos de alumbrado.

Figura 41. Generación mundial de RAEEs por tipología

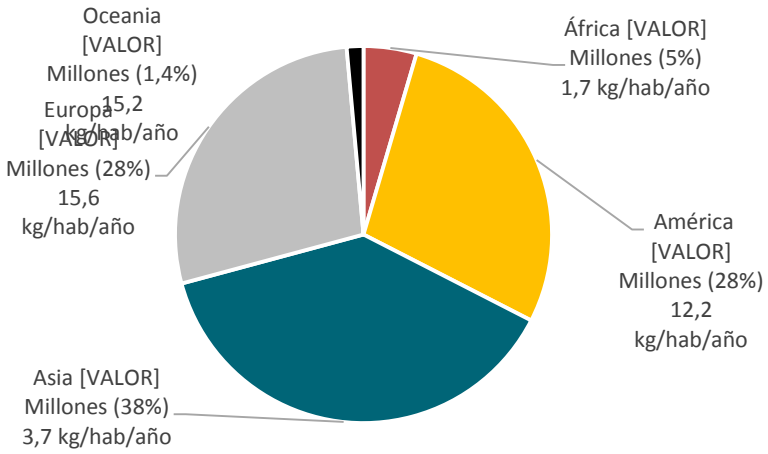


Fuente: The Global E-Waste Monitor 2014 (Institute for the Advanced Study of Sustainability. United Nations University)

El estudio estima que en 2018, con una población mundial de 7.4 mil millones de habitantes, se generaran 50 millones de toneladas de este tipo de residuos, lo que equivale a 6.7 kg por habitante al año, y supone un incremento medio del 3.4% anual.

En cuanto a la generación por zonas del planeta, es el contiene europeo el mayor generador por habitante con 15.6 kg/hab/año, lo que supone 11.6 millones de toneladas, el 28% del total, seguido de Oceanía con 15.2 kg/hab /año, lo que equivale a 0.6 millones de toneladas, el 1% del total, América genera de promedio 12.2 kg/hab/año, es decir 11.7 millones de toneladas, el 28%, Asia genera de media 3.7 kg/hab/año, lo que supone 16 millones de toneladas, el 38% del total, u finalmente África genera de media 1.7 kg/hab/año, lo que supone 1.9 millones de toneladas de este tipo de residuos, un 5% del total mundial.

Figura 42. Generación mundial de RAEEs por continente



Fuente: The Global E-Waste Monitor 2014 (Institute for the Advanced Study of Sustainability. United Nations University)

En cuanto a la legislación, el citado estudio cifra en 9 mil millones de personas las que habitan en países con legislación para este tipo de residuos, lo que supone el 57% de la población mundial, y 6.5 millones de las toneladas generadas son recogidas por sistemas de reciclaje adecuados, es decir un 16%.

Finalmente, este estudio aporta una estimación de los RAEEs generados por país en 2014, cifrando en 8.2 kg/hab /año los generados en Panamá, que para una población de 3,778 millones de habitantes supone 31 mil t/año.

Ilustración 31. Generación RAEEs en América latina



Fuente: The Global E-Waste Monitor 2014 (Institute for the Advanced Study of Sustainability. United Nations University)

6.2.3.2.2 Marco normativo y competencial

En la actualidad no existe una legislación específica para este tipo de residuos en Panamá, si bien se presentó, el 1 de febrero de 2016, a trámite legislativo por parte de la Comisión de Población Ambiente y Desarrollo de la Audiencia Nacional el Anteproyecto de Ley Nº 120[23] que regula la recolección y tratamiento de los desechos electrónicos en la República de Panamá, en el que se tan solo se consideran

[23] http://www.asamblea.gob.pa/antproy/2016_A_120.pdf

como **residuos** electrónicos los siguientes: baterías, tarjetas electrónicas, computadoras de escritorio. Computadoras portátiles, monitores, impresoras, videocámaras, DVD, juegos electrónicos, celulares, microondas, etc.

El citado Anteproyecto regula la recolección, así como el tratamiento que debe aplicarse a los desechos de los diferentes componentes de los residuos electrónicos, siendo responsables de organizar y supervisar la recolección de estos residuos los Municipios. Asimismo, el Anteproyecto crea la Comisión Coordinadora para la Ejecución del Protocolo de Recolección, indicando su composición y funciones.

Conviene destacar que desde el gobierno de la República de Panamá se están adoptando medidas para la reutilización de RAEEs, como el establecimiento de acuerdos entre las empresas en el país para entregarles los equipos RAEE a empresas dedicadas al reciclaje.

Finalmente, se encuentra en elaboración un decreto específico para este tipo de residuos, que contemple, además, los compromisos suscritos por el país como firmante del Convenio de Basilea, y en el que pretende establecer que todo RAEE que salga del país tenga que cumplir con el citado convenio aunque se destine a un país no signatario del mismo.

6.2.3.2.3 Estudios precedentes

Para la elaboración de este informe se ha tenido acceso a los siguientes estudios:

- **Situación Nacional de los RAEEs en Panamá**, elaborado en 2013 por Jaime E. Vélez Martínez del Ministerio de la Salud (MINSA) de Panamá[24] en el que se aporta información sobre la generación y recolección de RAEEs y sobre el estado de la legislación específica de esto residuos.
  Los datos más relevantes aportados por el informe son los siguientes:
  - Con los datos aportados por la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD), los RAEEs constituyen entre el 1% y el 5% de los residuos que llegan al vertedero de la ciudad de Panamá -Cerro Patacón-.
  - Los RAEES representan el 70% de los metales contaminantes, como el plomo y el mercurio.
  - Estimando, con carácter conservador, que los RAEEs suponen un 2% de los residuos totales, y que al vertedero de Cerro Patacón llegan 1,500 t de residuos diarios -el 80% procedente de los municipios de Panamá, y el 20% de San Miguelito-, esto supone la llegada al vertedero de 30t/día de RAEEs, lo que equivale a 10,950 t/año.
  - Datos procedentes de las empresas privadas de reciclaje y recuperación - Recicla Panamá, Recitec, Audio foto, Cable & Wireless, Industria de buena voluntad, etc.-, cifran en unas 1,000 t de residuos de equipos informáticos generados al año, de los que el 56%, es decir, aproximadamente 560 t/año son recuperados, y descartados alrededor de 479 t. La recuperación tiene un carácter informal y se realiza en condiciones precarias e insalubres, produciéndose contaminación del entorno y afecciones a la salud, así como generación de promontorios de residuos que no tienen mercado, y todo ello, en la mayoría de los casos, por empresas que carecen de permisos ambientales.

[24] http://www.itu.int/en/ITU-T/climatechange/201303/Documents/Presentations-ES/Jaime_Velez_s2p1_S.pdf

- En diciembre de 2015 se ha publicado un estudio denominado Gestión Sostenible de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en América Latina[25], elaborado por diversos organismos dependientes de las Naciones Unidas, con el objetivo de establecer el estado de situación de la gestión de los RAEEs en América Latina, y definir los lineamientos para una hoja de ruta que permita garantizar la sostenibilidad ambiental de esta gestión en la región. En este estudio Panamá se encuentra en el quinto lugar en el ranking por generación de RAEEs por habitante y año -ver cuadro adjunto-, con 8.2 kg/hab, por encima de la media de los 20 países considerados -6.1 kg/hab. año-, con una producción anual, para la población existente en 2013 de 3,788,000 habitantes, de 31,062 toneladas.

Tabla 77. Ranking de generación RAEEs en América latina

Nº	MATERIAL	RAEEs Percápita (kg/hab. año)	Población (habitantes)	RAEEs año (t)	Legislación RAEEs a 2013
1	Chile	9.9	17,711,000	175,339	No
2	Uruguay	9.5	3,404,000	32,338	No
3	Surinam	8.5	560,000	4,760	No
4	México	8.2	117,181,000	960,884	No
5	**Panamá**	**8.2**	**3,788,000**	**31,062**	**No**
6	Venezuela	7.6	30,457,000	231,473	No
7	Costa Rica	7.5	4,770,000	35,775	Sí
8	Argentina	7	41,961,000	293,727	No
9	Brasil	7	201,413,000	1,409,891	No
10	Belize	6.5	355,000	2,308	No
11	Guyana	6.1	780,000	4,758	No
12	Colombia	5.3	47.711.000	252.868	Sí
13	Paraguay	4.9	6.930.000	33.957	No
14	El Salvador	4.8	6.282.000	30.154	No
15	Perú	4.7	31.424.000	147.693	Sí
16	Ecuador	4.6	15.699.000	72.215	Sí
17	Bolivia	4	11.246.000	44.984	Sí
18	Guatemala	3.5	15.870.000	55.545	No
19	Honduras	1,8	8,546,000	15,383	No
20	Nicaragua	1,7	6,165,000	10,481	No

Datos Estadísticas e Información RAEE América Latina – Año 2014

[25] http://www.itu.int/dms_pub/itu-t/oth/0b/11/T0B110000273301PDFS.pdf

The Global E-waste Monitor 2014

6.2.3.2.4 Situación actual

6.2.3.2.4.1 Generación

Con objeto por un lado de contrastar la validez de los datos aportados por los dos estudios anteriores, y por otro, de obtener unos valores de generación de RAEEs en la República de Panamá, se ha procedido de la siguiente forma: se han tomado los datos estimados de población por provincias facilitados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) más recientes, es este caso los correspondientes a 1 de julio de 2015, y se ha obtenido la generación de residuos en cada una de ellas en kg/día y en t/año, aplicando los valores obtenidos en el informe de diciembre de 2015, citado anteriormente, en el que se cifraba la generación por habitante y año en 8.2 kg. En el siguiente cuadro se recogen los resultados obtenidos.

Tabla 78. Generación de RAEEs en la República de Panamá por provincia

Nº	Provincia	Población Estimación INEC 2015 (habitantes)	Generación RAEEs		
			(kg/día)	(t/año)	(%)
1	Bocas del Toro	156,478	3,515	1,283	3,9
2	Coclé	256,970	5,773	2,107	6,5
3	Colón	276,746	6,217	2,269	7,0
4	Chiriquí	451,236	10,137	3,700	11,4
5	Darién	54,366	1,221	446	1,4
6	Herrera	118,090	2,653	968	3,0
7	Los Santos	95,150	2,138	780	2,4
8	Panamá	1,516,790	34,076	12,438	38,2
9	Panamá Oeste	552,982	12,423	4,534	13,9
10	Veraguas	244,415	5,491	2,004	6,1
11	Comarcas indígenas	252,181	5,665	2,068	6,3
	Total	**3,975,404**	**89,310**	**32,598**	**100**

Fuente. Elaboración propia

Con los valores del cuadro anterior es posible concluir lo siguiente:

- En la provincia Panamá se generan 12,438 t/año de RAEEs, valor que es muy similar al facilitado por la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) en el informe de Situación Nacional de los RAEEs en Panamá de 2013, en el que se cifraba en 10,950 t/año la llegada de RAEEs al vertedero de Cerro Patacón, se supone entonces que un 14% de los RAEEs no llegan al vertedero.
- Considerando entonces como válidos los resultados aportados por ambos estudios, es posible concluir que en Panamá se generan aproximadamente 32,598 toneladas anuales de RAEEs.

Siendo la provincia de Panamá la que más genera un 38%, en función del número de habitantes, seguida de Panamá Oeste con un 14%, y Chiriquí, con un 11%.

Se ha podido disponer de los datos de importaciones de máquinas, aparatos, y material eléctrico entre los que se encuentran los aparatos de grabación o reproducción de sonido e imágenes, etc., de los que se han importado, en el año 2015, 73.456 toneladas, y 3.000 toneladas de televisores, monitores y similares, sin existir exportación alguna de este tipo de materiales.

6.2.3.2.4.2 Contenerización, recogida, transporte y transferencia

Recientemente, se han puesto en marcha por parte de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) diversas iniciativas para promover el desarrollo sostenible de la cultura energética y ambiental en Panamá, posibilitando la recogida de RAEEs consistentes en:

- Conciencia ciudadana, mediante, la elaboración y difusión de carteles, como el que se incluye a continuación, en los que se informa que los RAAEs –una lavadora vieja en este caso- no se deben deposita en la calle ni en los contendores de residuos domésticos, y que existe un servicio de recogida específico para este tipo de residuos, ya que requieren tratamientos especiales en la recogida, transporte y trasnferencia.

Ilustración 32. Cartel de la campaña de recogida de RAEEs de la AAUD



Fuente: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)

- La recolección de residuos sólidos voluminosos y RAEEs mediante un servicio móvil de recolección -, consiste en un camión recolector de residuos especiales, entre los que se encuentran entre otros el vidrio, papel y cartón, metales, bricks, neumáticos, enseres voluminosos, chatarra suelta, aceites usados de cocina, etc.-. Con esta iniciativa se consigue por un lado, en cuanto a la recolección, se imposibilitaría la mezcla con otro tipo de residuos, y por consiguiente su traslado y deposito en el vertedero de forma inadecuada, y por otro, facilitar las labores de transporte de los RAEEs, ya que al ser algunos de ellos voluminosos y rígidos, dañaban los compactadores de los vehículos de recogida, generando averías, y posibles deficiencias en el servicios de recogida.

6.2.3.2.4.3 Tratamiento y eliminación

Del estudio de Inventario y Diagnostico de los emplazamiento de vertido nos ha permitido se ha obtenido que de los 63 vertederos considerados, y de acuerdo con la información recopilada, 61 de ellos recogen RAEEs, lo que supone el 97%, en los 2 restantes -Las Minas y Clandestino Soná-, no existen constancia de la recogida de este tipo de residuos.

Ilustración 33. Disposición de RAEEs en los vertederos de la Chorrera (Panamá Oeste) y Paritilla (Pocri)



Fuente. Elaboración propia

6.2.3.2.5 Resumen y conclusiones

Como resumen y conclusión de lo anteriormente expuesto cabe citar lo siguiente:

- Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEEs) son aquellos residuos procedentes de los aparatos eléctricos y electrónicos, sus materiales, componentes, consumibles y subconjuntos que los componen, procedentes tanto de hogares particulares como de usos profesionales.
- En 2014 un estudio elaborado por la Universidad de las Naciones Unidas cifra la generación mundial de RAAEs en 5.9 kg por habitante al año, de los que 30% corresponden a pequeños electrodomésticos, el 28% a grandes electrodomésticos, el 17% a aparatos de climatización, el 15% a pantallas y monitores, el 7% a aparatos electrónicos y finalmente el 2% a aparatos de alumbrado; y para 2018 se estima una generación de 6.7 kg por habitante al año.
- En cuanto al marco normativo y competencial, en la actualidad,no existe una legislación específica para este tipo de residuos en Panamá, si bien se presentó, el 1 de febrero de 2016, a trámite legislativo por parte de la Comisión de Población Ambiente y Desarrollo de la Audiencia Nacional el Anteproyecto de Ley Nº 120[26] que regula la recolección y tratamiento de los desechos electrónicos en la República de Panamá.

[26] http://www.asamblea.gob.pa/antproy/2016_A_120.pdf

- Se ha tenido acceso a dos estudios específicos para este tipo de residuos:
  - Situación Nacional de los RAAEs en Panamá, elaborado en 2013 por el MINSA, en el que se aportan valores estimados sobre la generación de este tipo de residuos, como que entre el 1% y 5% de los residuos que llegan a el vertedero de Cerro Patacón son RAEEs según la AAUD-, lo que puede suponer, considerando un valore medio del 2%, 30t/día, o bien 10,950 t/año.
  - Gestión Sostenible de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos en América Latina, elaborado en 2015, por diversos organismos dependientes de las Naciones Unidas, en el que Panamá el quinto lugar en el ranking por generación de RAEEs por habitante y año, con 8.2 kg/hab, con una producción anual, para la población existente en 2013 de 3,788,000 habitantes, de 31,062 toneladas/año.
- Del análisis de la situación actual se ha obtenido la siguiente información:
  - Generación: Con objeto de contrastar la validez de los datos facilitados por los estudios citados anteriormente, aplicando a las los datos estimados de población por provincias de 2015, aportados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), la generación estimada por el estudio de las Naciones Unidas, 8.2 kg/hab/año, se ha obtenido para la provincia de Panamá un valor de 34 t/día -12,438 t/año-, valor muy similar al aportado por la AAUD en su informe de 2013 -30t/día o 10,950t/año-, con lo que considerando válidos los resultados se obtiene que en Panamá se generan de media 89 t/día, 32,598 t/año de RAEEs.
  - Contenerización, recogida, transporte y trasferencia: En la actualidad y promovido por la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) se está desarrollando diversas campañas como la concienciación ciudadana, mediante la elaboración y difusión de carteles, y la recolección de residuos sólidos voluminosos y RAEEs mediante un servicio móvil de recolección consistente en un camión recolector de residuos especiales.
  - Tratamiento y eliminación: en cuanto a la eliminación de este tipo de residuos de los 63 vertederos considerados en el estudio de Inventario y Diagnostico de los emplazamientos de vertido, 61 de ellos recogen RAEEs, lo que equivale al 97%, en los 2 restantes (3%) -Las Minas y Clandestino Soná- no hay información sobre la recogida de RAEEs.

6.2.3.3 Pilas y baterías

6.2.3.3.1 Introducción

Este tipo de residuos engloba a las pilas botón y pilas estándar -constituidas por uno o varios elementos primarios, que no pueden ser regenerados, y por tanto no son recargables-, los acumuladores portátiles -constituidos por uno o varios elementos secundarios, que permiten su regeneración y por tanto su recarga-, y las pilas, acumuladores y baterías de automoción e industriales.

6.2.3.3.2 Marco normativo y competencial

En la actualidad no existe una legislación específica para este tipo de residuos en la República de Panamá, si bien como se ha citado anteriormente, se presentó a trámite legislativo por parte de la Comisión de

Población Ambiente y Desarrollo de la Audiencia Nacional, el 1 de febrero de 2016, el Anteproyecto de Ley Nº 120[27] que regula la recolección y tratamiento de los desechos electrónicos en Panamá, en el que se contemplan las baterías.

6.2.3.3.3 Estudios precedentes

Se ha tenido acceso al informe final del proyecto Manejo ambientalmente adecuado de baterías plomo-ácido en la República de Panamá[28], elaborado en 2002 por la Sección de sustancias y desechos peligrosos del Ministerio de Salud de Panamá (MINSA), en el marco del Proyecto sub-regional para el fortalecimiento de la capacidad de manejo ambientalmente racional de baterías usadas de plomo-ácido en Centro América y El Caribe, y a propuesta del Grupo Técnico creado con motivo de la de la XVI reunión de la Convección de Basilea, en abril de 2000.

El objetivo del proyecto es realizar un diagnóstico preliminar de los requerimientos para la implementación de un sistema de manejo ambientalmente racional de baterías usadas de plomo-ácido a escala nacional y sub-regional.

Los datos más relevantes aportados por el informe son los siguientes:

- Para la recopilación de datos se realizaron encuestas a los diferentes agentes del sector en las provincias de Chiriquí, Veraguas, Coclé, Herrera, Los Santos, Colón y Panamá, cubriendo en esta última al 60% de las empresas formales e informales, y en el resto de provincias el 90%.
- Se ha estimado que en estas provincias se recicla el 99 % del total de las baterías usadas del país, siendo Panamá, la provincia que genera el 70%, y el resto del país, el 30% del total de las baterías usadas.
- Los resultados del estudio indican que en el mercado de baterías de plomo-ácido se encuentra claramente identificados los siguientes tres procesos:
    - En cuanto a la generación de los residuos, se estima que producen a nivel nacional 3,800 t/año de plomo de baterías, debido a que el parque automovilístico del país ronda -año 2002-, los 483,253 vehículos, que generan 240,000 baterías usadas al año, considerando una media de vida de 2 años.

[27] http://www.asamblea.gob.pa/antproy/2016_A_120.pdf

[28] www.ilmc.org/Basel%20Project/Panama/INFORME%20BATERÍAS%20MINSA.doc

Ilustración 34. Situación de las placas de plomo en las baterías de coche y su estado final como chatarra



Fuente: Manejo ambientalmente adecuado de baterías plomo-ácido en la República de Panamá

- En el proceso de recolección y acopio, el informe identifica los siguientes tipos:
  - Recuperación en vías públicas:
    - Mediante los recolectores de las calles, comúnmente denominados "indigentes".
    - Los trabajadores de recolección de la Dirección de Aseo Urbano y Domiciliario (DIMAUD) de la Ciudad de Panamá, que desde 2010 ha pasado a denominarse Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD), DIMAUD (Ciudad de Panamá) REVISALUD (San Miguelito) y CREDESOL (Arraiján).
  - Recuperación en los lugares de disposición final -vertederos-, por parte de los "pepenadores".
  - Recuperación en las fuentes de generación por parte de los trabajadores de las empresas tanto privadas como estatales.
- Finalmente, en lo que respecta al procesamiento el estudio ha identificado dos sectores que participan de la actividad de fundición del plomo en Panamá:
  - La fundición del plomo, bien mediante fundidores artesanales, que transforma el plomo en plomadas artesanales para pesca, o bien mediante fundición industrial, para la que se ha detectado una única planta en la Ciudad de Panamá, perteneciente a la empresa en las Procesos y Análisis Metalúrgicos S.A. (PAMETSA), con una planta instalada con capacidad de procesamiento de 18,000 t/año de plomo, y que en el momento del estudios operaba al 30%, procesado , prácticamente, el 100% de la chatarra de plomo generada en Panamá.
  - La recuperación de plomo para la reconstrucción de baterías, se realiza, según indica el estudio, en aproximadamente 35 talleres, identificando que la mayoría de ellos tiene algún tipo de conocimiento sobre la peligrosidad de la actividad que desarrollan, pero no cumplen con los procedimientos mínimos de seguridad personal y ambiental para el tratamiento de desechos peligrosos.

Ilustración 35. Plomo listo para ser reciclado



Fuente: Manejo ambientalmente adecuado de baterías plomo-ácido en la República de Panamá

- El estudio aporta los siguientes datos en cuanto a la importación de baterías acido-plomo en peso, en cuanto a las exportaciones, el estudio expone que no existen:

Tabla 79. Importación de baterías ácido-plomo en peso en la República de Panamá (1999-2002)

Nº	Año	1999		2000		2001		2002 (*)	
		Peso (kg)	(%)	Peso (kg)	(%)	Peso (kg)	(%)	T Peso (kg)	(%)
1	COLOMBIA	352,405	48.6	61,334	4.5	280	0.0	0	0.0
2	COREA DEL SUR	0	0.0	747,863	54.6	329,435	36.3	164,750	27.5
3	ESTADO UNIDOS	4,286	0.6	381,895	27.9	264,629	29.2	211,066	35.2
4	GUATEMALA	6	0.0	100,329	7.3	141,103	15.6	85,926	14.3
5	JAPÓN	0	0.0	5	0.0	30,070	3.3	37,225	6.2
6	MALASIA	164,647	22.7	18,479	1.4	0	0.0	0	0.0
7	ZONA LIBRE DE COLÓN	111,106	15.3	0	0.0	92,140	10.2	69,203	11.5
8	Otros	93,013	12.8	58,569	4.3	48,848	5.4	31,260	5.2
	Total	**725,463**	**100.0**	**1,368,474**	**100.0**	**906,505**	**100.0**	**599,430**	**100.0**

Fuente: Manejo ambientalmente adecuado de baterías plomo-ácido en la República de Panamá

- El informe incluye las siguientes conclusiones:
  - No existe un programa oficial de parte del Estado, para la recuperación, manejo y reciclaje de las baterías plomo-ácido usadas. Esta actividad está en manos de microempresas formales e informales, basadas en la libre oferta y demanda.
  - Existe un monopolio en el lado de la demanda de baterías usadas, ya que una sola empresa fundidora controla el mercado, definiendo las reglas del mismo. Pero a su vez esta empresa tiene el mérito de reciclar casi el 100% del plomo que se genera en el país, evitando un grave problema de contaminación.

- Se exponen la situación en materia de salud ocupacional y se proponen medidas para para mejorar la tecnología de tratamiento y prevención del daño a la salud.
- En Panamá existen normas y leyes que regulan el tratamiento de desechos y sustancias peligrosas, por lo cual la actividad de reciclaje de baterías usadas, puede ser reglamentada para evitar la contaminación de suelos, agua y demás componentes de nuestro ecosistema.

- Finalmente, el informe termina con las siguientes recomendaciones para la elaboración de un Plan de Acción Nacional:
  - Promover la industria de reciclaje de baterías usadas, con objeto de que las empresas de este sector puedan, por un lado, cumplir con la regulación en cuanto a sistemas de seguridad industrial, procedimientos de recolección y manipulación de este tipo de residuos, y por otro, puedan adoptar sistemas de gestión medioambiental que les permita mejorar su desempeño ambiental y cumplir con la legislación ambiental vigente.
  - Invertir en equipos de mejor calidad y llevar a cabo una formación contínua trabajadores, con objeto de identificar los riesgos y la forma de evitarlos.
  - Vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad del embalaje y transporte de desechos peligrosos.
  - Incentivar proyectos gubernamentales o privados que favorezcan la mejora de los niveles de protección ambiental y de la salud, implementando programas de capacitación a la trabajadores de este sector económico, y promover la conciencia ciudadana, sobre la peligrosidad de las baterías plomo-ácido usadas y sobre el manejo adecuado de las mismas, mediante campañas publicitarias en los diferentes medios de comunicación a nivel nacional. Esto permitirá fortalecer de manera integral el sector en cuestión y velar por un seguro aprovechamiento del desecho de baterías plomo-ácido.
  - Definir e implementar una política de distribución y venta de baterías plomo-ácido, a los consumidores, con la exigencia de que éstos, dejen la unidad usada en el lugar de cambio o en lugares dispuestos para un acopio seguro, previo reconocimiento del valor económico de la misma, como descuento en la compra de la unidad nueva.
  - Definir una política a nivel de la región Centroamericana y Panamá, con objeto de a abrir y liberar las fronteras para el comercio de las baterías plomo-ácido usadas, permitiendo a la empresa fundidora, la importación de baterías usadas a Panamá, previo cumplimiento con las normas de embalaje y transporte correspondientes; con el propósito de incentivar la competencia en un mercado de libre oferta y demanda en la región.
  - Definir e implementar una política nacional de manejo de las baterías plomo-ácido usadas, que exija a la compañía fundidora, adquirir las baterías enteras sin desarmar y con su electrolito, para centralizar todos estos desechos peligrosos, tratándolos y reciclándolos adecuadamente, siguiendo todas las normas ambientales y de salud ocupacional; con lo cual, se evita la dispersión de estos contaminantes y se protege a las personas dedicadas a esta actividad a nivel nacional.

6.2.3.3.4 Situación actual

6.2.3.3.4.1 Generación

Con objeto de aportar algún dato más sobre este tipo de residuos, se han analizado el número el balance comercial -importaciones-exportaciones -de pilas, baterías de pilas, y acumuladores eléctricos, etc.

aportados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la República de Panamá en los años 2013 a 2015 -ver cuadro adjunto-.

Tabla 80. Importación de pilas, baterías y acumuladores eléctricos en la República de Panamá (2013-2015)

Descripción arancelaria		Código arancelario	Importación en peso (t)			Media (2013-2015) (t)	Media (2013-2015) (%)
			2013	2014	2015		
Pilas y baterías de pilas eléctricas	De dióxido de manganeso	850610	726	903	1,004	878	64
	Otros		504	517	483	501	36
	TOTAL	8506	**1,230**	**1,419**	**1,487**	**1,379**	**100**
Acumuladores eléctricos	De plomo para vehículos	850710	5,208	5,510	5,593	5,437	73
	De plomo para otros usos	850720	249	392	652	431	6
	Otros		1,465	1,806	1,492	1,588	21
	TOTAL	8507	**6,922**	**7,708**	**7,737**	**7,455**	100
	TOTAL		**8,151**	**9,127**	**9,224**	**8,834**	**100**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

En los datos facilitados por el INEC no existen exportaciones de este tipo de materiales. En cuanto a las pilas y baterías de pilas anualmente se importan, para su comercialización, de media (2013-2015) en la República de Panamá 1,379 t/año de las que el 64% son de dióxido de manganeso, por lo que éstas tras su uso pasaran a ser desechos.

Asimismo, en lo que respecta a los acumuladores eléctricos se importan de media (2013-2015) en Panamá 7,455 t/año, de los que el 73% son baterías de plomo para vehículos -5,737 t/año-, y que una vez finalizada su duración pasaran a ser desechos. Este valor es similar, aunque algo mayor, al aportado por el estudio de 2002, en el que se especifica que se producen unas 3,800 t/año de plomo de baterías, por lo que, debido al incremento del parque automovilístico del país, el valor medio obtenido para el periodo 2013-2015 puede ser muy aproximado a la realidad.

6.2.3.3.4.2 Contenerización, recogida, transporte y transferencia

De acuerdo con lo especificado en el estudio de 2002, en la actualidad la recopilación y acopio de este tipo de residuos se realiza en los lugares dispuestos en los vertederos, o bien en las fuentes de generación, por parte de los trabajadores de las empresas, o en las vías públicas por parte de los indigentes o los trabajadores de las empresas de recolección.

6.2.3.3.4.3 Tratamiento y eliminación

En lo que respecta al procesamiento y eliminación de este tipo de residuos, según el estudio del MINSA, en Panamá se **recicla** el **99%** de las baterías usadas, bien en talleres de reconstrucción de baterías, o bien mediante el fundido del plomo que contiene, siguiendo procedimientos artesanales o industriales.

Existen diversas empresas dedicadas al reciclaje de baterías en las provincias de Panamá, Panamá Oeste, Colón, Chiriquí y Veraguas entre las que destaca la empresa La casa de las baterías en Bethania (Panamá).

6.2.3.3.5 Resumen y conclusiones

Como resumen y conclusión de lo anteriormente expuesto cabe citar lo siguiente:

- Este tipo de residuos engloba a las **pilas botón** y **pilas estándar**, los **acumuladores,** las **pilas**, **acumuladores** y **baterías** de **automoción** e **industriales**.
- **Marco normativo y competencial**: en la actualidad **no existe** una **legislación específica** para este tipo de residuos en la República de Panamá, si bien se presentó a trámite legislativo por parte de la **Comisión de Población Ambiente y Desarrollo de la Audiencia Nacional,** el 1 de febrero de 2016, el **Anteproyecto de Ley Nº 120** que **regula la recolección y tratamiento de los desechos electrónicos** en Panamá, en el que se contemplan las baterías.
- Se ha dispuesto de información sobre este tipo de residuos del informe final del proyecto **Manejo ambientalmente adecuado de baterías plomo-ácido en la República de Panamá (2002)**, en el que a través de encuestas a diferentes agentes del sector se ha estimado en un **99%** el reciclaje de este tipo de baterías, generándose de forma aproximada **3,800 t/año de plomo de baterías**, y para un parque de 483,253 vehículos, se generan de media **240,000 baterías usadas al año**.
- En cuanto a la **generación** de **pilas y baterías de pilas** anualmente -2013-2015- se importan para su comercialización en la República de Panamá **1,379 t/año** de baterías, de las que el **64%** son **de dióxido de manganeso**, por lo que éstas tras su uso pasaran a ser desechos. Asimismo, en lo que respecta a los **acumuladores eléctricos** se importan de media **7,455 t/año**, de los que el **73%** son **baterías de plomo para vehículos**, y que una vez finalizada su duración pasaran también a ser desechos.
- En lo que respecta a la **contenerización, recogida, transporte y transferencia** de este tipo de residuos la **recopilación y acopio** se realiza en los **lugares dispuestos en los vertederos**, o bien en las **fuentes de generación.**
- Finalmente, en lo que respecta **al tratamiento y eliminación,** según el citado estudio en Panamá se **recicla** el **99%** de las baterías usadas, en **talleres de reconstrucción**, o mediante el **fundido del plomo** de forma artesanal o industrial.

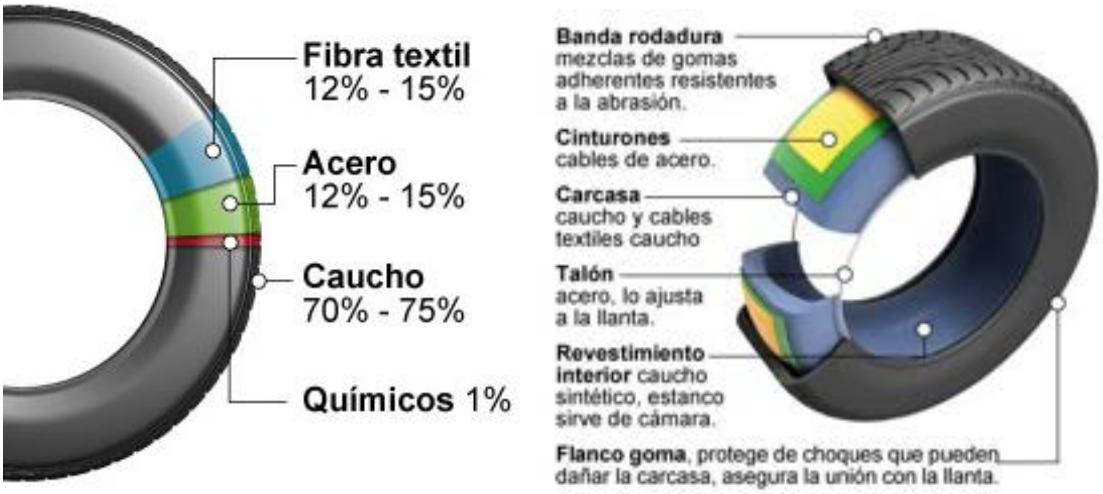
6.2.3.4 Llantas de desecho o neumáticos fuera de uso (NFU)

6.2.3.4.1 Introducción

Las llantas de desecho o neumáticos fuera de uso (NFU) procedentes de todo tipo de vehículos a motor -automóviles, camiones, maquinaria agrícola, maquinaria de obras públicas, etc.-, e incluso de vehículos sin motor, como bicicletas, remolques, etc., están compuestos mayoritariamente de caucho (70-75%), fibra textil (12-15%), acero (12-15%) y productos químicos (1%)[29].

[29] http://www.tnu.es/w/138/-como-es-un-neumatico-/lang/es

Ilustración 36. Composición y estructura de las llantas de neumáticos de automóviles



La recogida de este tipo de residuos tiene como objetivo posibilitar el reciclaje de calidad de los materiales y componentes que los conforman, consiguiendo los siguientes beneficios:

- Reciclado de un residuo que tardan más de 1,000 años en desaparecer en la naturaleza.
- Producción de nuevos productos, a partir de las materas primas procedentes de los neumáticos fuera de uso.
- La utilización en la industria y en las obras públicas del polvo de caucho para mezclas bituminosas de pavimentos de carreteras o el granulado de caucho para la fabricación de pavimentos resistentes al desgaste, y un amplio etc.
- Evitar los daños ambientales asociados a su depósito en vertederos, , fundamentalmente debido a la dificultad de ser compactados, ocupando un gran volumen en los vertederos, a que su forma permite anidar vectores biológicos (roedores, insectos, etc.) y a ser combustibles, con una gran tenacidad en el incendio lo que hace muy difícil la extinción.

6.2.3.4.2 Marco normativo y competencial

En la actualidad no existe una legislación específica para este tipo de residuos en Panamá, si bien se presentó, el 22 de septiembre de 2014, a trámite legislativo por la Comisión de Población, Ambiente y Desarrollo de la Audiencia Nacional el Anteproyecto de Ley Nº 118[30] que dicta las normas de protección ambiental sobre el manejo, reciclaje, tratamiento y disposición final de llantas usadas de desecho, en el que se establecen los requisitos, condiciones y controles para el tratamiento, disposición final, monitoreo de los requerimientos sanitarios y límites ambientales para la reutilización de llantas de desecho, que satisfagan los requerimientos sanitarios y ambientales vigentes, siendo el Ministerio de la Salud (MINSA),

[30] http://www.asamblea.gob.pa/antproy/2014_a_118.pdf

en coordinación con la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) el encargado de la verificación del cumplimiento de la Ley.

En el citado Anteproyecto se exponen las responsabilidades y obligaciones de los generadores de llantas de desecho, y los permisos necesarios para su almacenamiento, trasporte y tratamiento. Según ésta las llantas de desecho podrán utilizarse en los siguientes tratamientos:

- Generación de energía calórica en la industria.
- Producción de pacas de llantas utilizadas en proyectos de obras civiles.
- Agregados para el pavimento asfáltico.
- Producción de polvo de hule.
- Cualquier otro proceso específico debidamente aprobado por el Ministerio de Salud y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANA).

6.2.3.4.3 Estudios precedentes

No se ha tenido acceso a estudios o documentos relacionados con la generación, recogida, transporte y eliminación de este tipo de residuos.

6.2.3.4.4 Situación actual

6.2.3.4.4.1 Generación

En lo que respecta a cifras sobre la generación y reciclaje de llantas de desecho, no existen datos oficiales, si bien según diversas fuentes -artículos de prensa[31]-, en el año 2013 se generaron en Panamá 486,000 llantas de desecho, que posteriormente se queman, se vierten al mar o al vertedero de Cerro Patacón.

Para analizar la veracidad de esta cifra se ha recurrido a los datos oficiales de automóviles en circulación publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la República de Panamá, que para el año 2015[32] -dato más reciente publicado- alcanzaba los 718,518 vehículos -Ver cuadro con el reparto por categoría y por provincias-. De acuerdo con la tipología de los vehículos, más del 73% de los vehículos son de 4 ruedas, es decir, automóviles para pasajeros (hasta 13 personas-, aproximadamente esto equivale a 2.1 millones de llantas en uso, y teniendo en consideración que según los fabricantes la vida útil media de una llanta es de 6 años, aunque se hayan realizado pocos km, se obtiene una generación de aproximadamente 351 mil llantas de desecho al año, y si consideramos todos los vehículos matriculados en 2015, es decir 718,518, aplicando el mismo calculo, obtenemos 479 mil llantas de desecho al año, por lo que la cifra inicialmente aportada -486.000- se puede considerar bastante ajustada a la realidad.

[31] http://impresa.prensa.com/economia/van-llantas-usadas_0_3646135507.html

[32] https://www.contraloria.gob.pa/INEC/archivos/P7971333-04.pdf

Tabla 81. Automóviles matriculados en la República de Panamá por provincias en 2015

Nº	Provincia	Automóviles para el trasporte de pasajeros			Automóviles para el transporte de carga	Otros	Total	Total (%)
		Automóviles para pasajeros (hasta 13 personas)	Omnibuses (de 5 personas y más)	Total				
1	Bocas del Toro	882	114	996	624	2	**1.622**	**0,2**
2	Coclé	7.813	1.538	9.351	5.999	20	**15.370**	**2,1**
3	Colón	10.475	1.628	12.103	7.482	21	**19.606**	**2,7**
4	Chiriquí	38.136	2.684	40.820	23.705	33	**64.558**	**9,0**
5	Darién	28	11	39	68	0	**107**	**0,0**
6	Herrera	10.615	810	11.425	6.458	5	**17.888**	**2,5**
7	Los Santos	7.830	628	8.458	6.679	5	**15.142**	**2,1**
8	Panamá	424.084	19.247	443.331	93.810	137	**537.278**	**74,8**
9	Panamá Oeste	14.506	1.885	16.391	7.499	22	**23.912**	**3,3**
10	Veraguas	12.213	1.380	13.593	9.388	54	**23.035**	**3,2**
Total	Número	**526.582**	**29.925**	**556.507**	**161.712**	**299**	**718.518**	**100**
	(%)	**73,3**	**4,2**	**77,5**	**22,5**	**0,0**	**100,0**	**0,0**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

Con objeto de aportar algún dato más sobre este tipo de residuos, se han analizado el número de importaciones de neumáticos (llantas neumáticas), bandas y cámaras de caucho para neumático aportados por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) de la República de Panamá en los años 2013 y 2014[33] -ver cuadro adjunto-.

[33] https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Publicaciones/Subcategoria.aspx?ID_SUBCATEGORIA=18&ID_IDIOMA=1

Tabla 82. Importación de neumáticos (llantas neumáticas) en la República de Panamá (2013-2015)

Descripción según aranceles	Código arancelario	Media 2013-2015			
		Número	(%)	Peso (t)	(%)
Neumáticos (llantas neumáticas) nuevos	--	**1.397.009**	**77,8**	**20.446**	**75,9**
Automóviles	4011.10.00	915.582	51,0	9.100	33,8
Autobuses o camiones	4011.20.00	234.169	13,0	8.090	30,0
Aeronaves	4011.30.00	1.896	0,1	21	0,1
Motocicletas	4011.40.00	17.114	1,0	52	0,2
Bicicletas	4011.50.00	215.174	12,0	75	0,3
Otros	4011.99.00- 4011.61.00	13.074	0,7	3.108	11,5
Neumáticos (llantas neumáticas) recauchutados	**4012.11.00 - 4012.19.90**			**1.508**	**5,6**
Neumáticos (llantas neumáticas) usados	**4012.20.10 - 4012.20.90**			**4.558**	**16,9**
Bandas de caucho	**4012.90.11 - 4012.90.90**			**92**	**0,3**
Cámaras de caucho para neumáticos (llantas neumáticas)	--	**397.665**	**22,2**	**336**	**1,2**
Automóviles	4013.10.00	84.274	4,7	94	0,4
Bicicletas	4013.20.00	293.794	16,4	74	0,3
Equipo pesado y agrícola	4013.90.10	2.599	0,1	12	0,0
Aeronaves	4013.90.20	387	0,0	1	0,0
Motocicletas	4013.90.30	16.611	0,9	12	0,0
Otros usos	4013.90.90	0	0,0	143	0,5
Total		**1.794.674**	**100**	**26.939**	**100**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC)

De los datos del cuadro anterior es posible obtener las siguientes conclusiones:

- Anualmente -con los datos facilitados por el INEC en los años 2013 a 2015- entran en Panamá, y no salen del país, de forma oficial, ya que no existen exportaciones de este tipo de materiales[34], más de 27 mil toneladas de materiales de caucho para vehículos en sus diferentes tipos -nuevos, recauchutados, usados, bandas de caucho y cámaras de caucho-, y funcionalidades.

34 https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Publicaciones/subcategoria.aspx?ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=19&ID_IDIOMA=1

- El 78% en número y el 76% en peso de las importaciones corresponde a neumáticos nuevos de los que alrededor del 51% en número, o bien el 34% en peso corresponden a llantas neumáticas para automóviles, el 13% en número o 30% en peso a neumáticos para autobuses y camiones, y el 12% en número, que equivale a un 0.3% en peso a llantas neumáticas para bicicletas.
- En 2015 el 5.6% en peso de las importaciones corresponden a neumáticos recauchutados, que se fueron destinados principalmente para automóviles, autobuses y camones.
- El 17% en peso de las importaciones corresponden a neumáticos usados, destinándose en su totalidad a automóviles, autobuses y camiones.
- Finalmente, el 22% en número y el 1.2% en peso de lo constituyen respectivamente las bandas de caucho y las cámaras de caucho para llantas neumáticas.

Finalmente, el Departamento de Comercialización de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) incluye, en el Informe consolidado del periodo de febrero de 2012 a diciembre de 2015, lo siguientes valores, de entradas, en peso, al vertedero de residuos de Cerro Patacón. La estimación en número de llantas se ha realizado teniendo en consideración que una llanta de un vehículo automóvil pesa unos 10 kg, obteniendo por tanto que entran en el vertedero una media -2012 a 2015- de 346,000 llantas al año, valor algo menor, pero aproximado, a las 486,000 y 479,000 obtenidas de otras fuentes. Lo que suponen, de forma aproxima que el 10% de las llantas de desecho -112,000 al año- van a otros vertederos, o bien se depositan fuera de ellos.

Tabla 83. Entradas de neumáticos (llantas neumáticas en el vertedero de Cerro Patacón (2012-2015)

Año	Peso (t)	Variación respecto al año anterior		Número de llantas (estimado)
		(t)	(%)	
2012	2,856	--	--	285,589
2013	3,758	902	31.6	375,786
2014	3,678	-80	-2.1	367,817
2015	3,547	1,708	92.8	354,665
Media	**3,460**	**843**	**40.8**	**345,964**

Fuente: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)

6.2.3.4.4.2 Contenerización, recogida, transporte y transferencia

En lo que respecta a la recogida de este tipo de residuos las autoridades están desarrollando y promoviendo diversas campañas para posibilitar la recogida de NFU, en la siguiente figura se muestran algunos de los carteles utilizados.

Ilustración 37. Cartel de la campaña de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)



Fuente: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)

6.2.3.4.4.3 Tratamiento y eliminación

En la actualidad, como en otros muchos países, el reciclaje de las llantas de desecho se ha convertido en una actividad económicamente interesante, por lo que EN Panamá algunas empresas se han interesado por esta labor. Las llantas de desecho tienen, entre otras, las siguientes aplicaciones:

- Combustible de sustitución, debido al alto poder calorífico (7.500 Kcal/kg), superior al del carbón, las llantas de desecho se convierten en un buen combustible para instalaciones industriales de grandes consumos energéticos, como la industria cementera.
- Una vez trituradas y recicladas las llantas se pueden convertir en rellenos de césped artificial, Suelos de seguridad y parques infantiles, mezclas bituminosas, aplicación ornamental, suelas de calzados, fabricación de piezas de caucho, pantallas acústicas, barreras de protección en circuitos de seguridad, etc.
- En la obra civil se pueden utilizar como relleno ligero de terraplenes, aprovechamiento de superficie para balsas de almacenamiento e infiltración, construcción de taludes, etc.

De los 63 vertederos considerados en el estudio de Inventario y Diagnostico de los emplazamientos de vertido, y de acuerdo con la información recopilada, 35 de ellos recogen llantas de desecho, lo que supone más del 55%, en los 28 restantes, no existen constancia de la recogida de este tipo de residuos.

Ilustración 38. Disposición de neumáticos fuera de uso en el vertedero de Chitré (Herrera)



Fuente: Elaboración propia

6.2.3.4.5 Resumen y conclusiones

A modo de resumen y conclusión de lo anteriormente expuesto cabe citar lo siguiente:

- Las **llantas de desecho** o **neumáticos fuera de uso (NFU)** procedentes de todo tipo de **vehículos a motor** e incluso de vehículos sin motor, como bicicletas, remolques, etc., están **compuestos** mayoritariamente de **caucho**, **fibra textil**, **acero** y **productos químicos**.
- Actualmente **no existe** una **legislación específica** para este tipo de residuos en Panamá, si bien se presentó, el 22 de septiembre de 2014, a trámite legislativo el **Anteproyecto de Ley Nº 118** que dicta las **normas de protección ambiental sobre el manejo, reciclaje, tratamiento y disposición final de llantas usadas de desecho**.
- En lo que respecta a la generación de los datos obtenidos de varias fuentes es posible estimar que se generan entre **479,000 a 486,000 llantas de NFU** en toda la República de Panamá al año. Y en el vertedero de Cerro Patacón según los datos de la AAUD entran **346,000 llantas al año**, lo que suponen, de forma aproxima que el **10%** de las **llantas de desecho** -**112,000 al año-** van a otros vertederos, o bien se depositan en otros lugares.
- En cuanto a la recogida de este tipo de residuos las autoridades han desarrollado y promovido diversas **campañas** para posibilitar la **recogida de NFU.**
  El reciclaje de las llantas de desecho es una actividad económica muy rentable, por lo que en la actualidad gran número de empresas están interesadas en esta labor.

Finalmente, de los **63 vertederos** considerados en el estudio de **Inventario y Diagnostico de los emplazamientos de vertido**, **35** de ellos **recogen llantas de desecho (55%)**.

6.2.3.5 Aceites usados

6.2.3.5.1 Introducción

Por su origen, y como residuo por sus efectos contaminantes y tratamiento, los aceites usados se pueden clasificar en las dos siguientes categorías:

Aceites usados de origen doméstico, que tienen las siguientes características:

- Son grasas de origen animal o vegetal -aceites de oliva, de semillas de girasol y otras, etc.-, que, utilizados en el cocinado de alimentos en el ámbito doméstico, centros e instituciones, hostelería, restauración y análogos, su poseedor desecha o tiene la intención o la obligación de desechar.
- El desecho de los aceites de cocina usados, incluso en cantidades pequeñas, por fregaderos, inodoros u otros elementos de la red de saneamiento pública, es una práctica que se debe evitar, ya que puede implicar el riesgo de atascos de tuberías, dificultades e incremento de costes en los procesos de depuración de aguas residuales, así como la formación de una película superficial en aguas de ríos, lagos, etc., que afecta al intercambio de oxígeno y perjudica a los seres vivos de los ecosistemas.
- En cuanto a sus efectos contaminantes se ha estimado que 1 litro de aceite puede llegar a contaminar 1,000 litros de agua.
- La prevención de la generación de residuos de aceites de cocina usados es prioritaria, y para ello es importante la sensibilización para impulsar hábitos de consumo saludables y en las cantidades adecuadas, particularmente de alimentos fritos.
- En lo que respecta a su recogida en origen una vez utilizado el aceite de cocina se debe acopiar en la vivienda y posteriormente se debe entregar a los sistemas de recogida habilitados, que pueden ser los siguientes:
    - Sistemas de recogida municipales previstos por los entes locales:
        - Puntos limpios fijos, móviles o de barrio
        - Recogida en contenedores específicos en puntos de aportación (vía pública, equipamientos como mercados, supermercados, centros comerciales, etc.)
    - Sistemas de recogida para grandes generadores: recogidas a demanda a partir de un acopio mínimo de residuos o por rutas de frecuencia definida.
- Finalmente, en lo que concierne a su reciclaje, el tratamiento de este tipo de aceites pude servir para la producción de biocarburantes (biodiesel), jabones y otros usos en la industria química -ceras, barnices, etc.-, reduciendo así el uso de recursos procedentes de materias primas e impulsando la actividad económica y empleos más verdes.
  A modo de ejemplo, la producción de biodiesel (BD100) a partir de aceites usados comporta un ahorro de energía fósil del 21% en relación al uso de aceites crudos y un ahorro del 96% de energía fósil respecto a la producción del diésel.

Aceites usados de origen industrial, que tienen las siguientes características:

- Son aceites de origen industrial todos los aceites minerales o sintéticos industriales o de lubricación que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.

- En cuanto a su origen el aceite usado de automoción se genera en talleres, garajes, estaciones de servicio, de engrase, etc. También se genera aceite usado en las industrias, y en los procesos de mantenimiento de la lubricación de la maquinaria.
  Por los procesos mecánicos y de alta temperatura a los que está sometido el aceite lubricante, éste va perdiendo sus cualidades a lo largo del tiempo. Durante su uso, las cadenas hidrocarbonadas y los aditivos de los aceites se van degradando, de manera que aparecen mezclas complejas de derivados orgánicos oxidados, partículas procedentes del desgaste de metales de la maquinaria y otros elementos químicos procedentes de los aditivos utilizados, (zinc, cloro, fósforo, azufre, etc.). Estos componentes confieren a los aceites usados características de peligrosidad por lo que tienen la consideración de residuos peligrosos.
- En lo que se refiere a los aspectos contaminantes de este tipo de aceites es peligroso debido a su alta toxicidad, la baja biodegradabilidad, acumulación en seres vivos, emisión de gases peligrosos y degradación.
  - En el agua produce una película impermeable que puede asfixiar a los seres vivos que allí habitan. Un litro de aceite contamina un millón de litros de agua y dos litros el agua que aproximadamente contiene una piscina olímpica. En el mar, un compuesto hidrocarbonado como el aceite usado puede perdurar 10 ó 15 años.
  - En el aire si el aceite usado se quema origina importantes problemas de contaminación y emite gases muy tóxicos, debido a la presencia en este aceite de compuestos de plomo, cloro, fósforo, azufre, etc. Cinco litros de aceite quemados en una estufa contaminarían 1,000,000 m^3 de aire, que es la cantidad de aire respirada por una persona durante tres años.
  - En la tierra el vertido del aceite usado puede perjudicar tanto el suelo como las aguas superficiales y subterráneas, afectando gravemente a la fertilidad del suelo, al alterar su

En el aire

6.2.3.5.2 Marco normativo y competencial

En cuanto a normativa la República de Panamá cuenta con la Ley 6, de 16 de enero de 2007, que dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional, en la que se tratan, entre otros aspectos, la generación, la recolección y transporte, tratamiento y disposición final, certificados de tratamiento, uso final, prohibiciones y sanciones.

En lo que respecta al ámbito competencial el artículo 25 de la citada Ley expone que será la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), actual Ministerio de Ambiente (MIAmbiente), la encargada de supervisión del cumplimiento de esta Ley, en coordinación con el Ministerio de la Salud (MINSA). En el área marino-costera y los puertos, la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) supervisará el cumplimiento de las actividades que, por esta Ley y otras normas establecidas, sean de su competencia.

Estudios precedentes

Se ha tenido acceso a los siguientes estudios:

- Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Panamá[35], elaborado en 2001 por la Organización Panamericana de la Salud (OPS).
- Estado del Ambiente de la República de Panamá, elaborado en 2004 por la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM).

Los datos aportados por dichos estudios se recogen en el siguiente apartado.

6.2.3.5.3 Situación actual

6.2.3.5.3.1 Generación

De acuerdo con los datos del informe de Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Panamá, y que se recoge también en el informe del Estado del Ambiente de la República de Panamá 2004 (ANAM), en el que se han tenido en consideración 44 de los 79 distritos, se estima que de generan alrededor de 7.500 toneladas al año -ver cuadro adjunto- de aceite usado, del que un gran porcentaje termina vertido en los cuerpos de agua y suelos del territorio nacional.

Tabla 84. Estimación de la generación de aceite usado por provincias (2004)

Provincia	Toneladas/año	(%)
Bocas del Toro	0	0.0
Chiriquí	435	5.8
Coclé	175	2.3
Colón	278	3.7
Dairén	2	0.0
Herrera	135	1.8
Los Santos	41	0.5
Panamá	6,126	81.8
Panamá Oeste	271	3.6
Veraguas	28	0.4
Total	**7,492**	**100.0**

Fuente: Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Panamá (OPS)

6.2.3.5.3.2 Contenerización, recogida, transporte, tratamiento y eliminación

En el año 2004 la empresa Petrolera Nacional, S.A.[36], con capital íntegramente panameño, preocupada por la falta de tratamiento de los aceites usados en Panamá, puso en marcha el Programa ambiental de Recolección de Aceites Usados, denominado RECoil, como empresa adherida al Pacto Global de las

[35]Recoge los datos del estudio elaborado por el Consorcio de empresas Jobefra-Saniplan en el año 2000, al que no se ha tenido acceso.

[36] La Petrolera Nacional, S.A, forma aparte de la marca ACCEL, que desde 2006 pertenece al Organización Terpel con intereses en países de Colombia, Ecuador, Panamá, Perú, México y República Dominicana.

Naciones Unidas del 9 de agosto de 2001, entre el que figura como principio nº 8 el implementar iniciativas para promover la responsabilidad ambiental.

Ilustración 39. Presentación de la campaña de RECoil



Fuente: RECoil

Los objetivos del Programa RECoil, son los siguientes:

- Crear conciencia en la sociedad sobre el impacto de la contaminación producida por el tratamiento inadecuado de aceites usados.
- Promover entre los generadores de este desecho el tratamiento, recuperación y disposición adecuada del mismo
- Crear una cultura de protección ambiental a través de asesorías en materia de prevención, mitigación y control de la contaminación.

Para el desarrollo del Programa RECoil la empresa establecía las siguientes fases y actividades:

- Fase 1: Estudio estadísticos y técnico sobre la generación, utilización, reutilización y disposición final de los aceites usados en la República de Panamá.
  - Estimación de los aceites usados en Panamá, para lo que con la colaboración la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) de se elaboró un "Estudio Técnico y Estadístico sobre el Manejo del Aceite Usado en Panamá en el Sector de la Construcción y Talleres Mecánicos", con la colaboración la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP). (No se ha podido disponer de estos datos.)
  - Análisis y prospección de la generación de los aceites en la República de Panamá: Se realizó una investigación sobre la cantidad de aceite que se comercializa en la República de Panamá para los diferentes usos, incluyendo la base lubricante que se importa. El estudio permitió estimar una cifra de aceite usado generado en Panamá, tomando, para esto, el porcentaje de recuperación que se tiene en países del área como Colombia y Perú, donde dicho porcentaje de recuperación es del orden del 55%. (Estado de esta actividad: Completada 100%.)
  - Estudio sobre la generación de aceites de sentina en los barcos que cruzan el canal y que tocan puertos en la República de Panamá, para determinar el volumen de agua/aceite de sentina que por leyes internacionales deben entregar a gestores responsables, para evitar los vertidos al océano y la contaminación producto de los mismos.
- Fase 2: Establecimiento de políticas internas y puesta en marcha del programa de reutilización adecuada de los aceites usados en la República de Panamá
  - Análisis y prospección de la generación de los aceites en la República de Panamá: Se realizó una investigación sobre la cantidad de aceite que se comercializa en la República de Panamá para los diferentes usos, incluyendo la base lubricante que se importa. El estudio permitió estimar una cifra de aceite usado generado en Panamá, tomando, para esto, el porcentaje de recuperación que se tiene en países del área como Colombia y Perú, donde dicho porcentaje de recuperación es del orden del 55%. (Estado de esta actividad: Completada 100%.)

  - Estudio sobre la generación de aceites de sentina en los barcos que cruzan el canal y que tocan puertos en la República de Panamá, para determinar el volumen de agua/aceite de sentina que por leyes internacionales deben entregar a gestores responsables, para evitar los vertidos al océano y la contaminación producto de los mismos.
- Fase 3: Promoción institucional, comunitaria y educativa sobre el programa. El objetivo de esta Fase es el de concienciar a la comunidad sobre los riesgos del mal manejo de los aceites usados. Para el desarrollo de esta fase se ha venido participando en diferentes actividades que permiten dar a conocer el Programa a la sociedad mediante la entrega de folletos informativos, presentaciones, publicaciones en medios escritos tales como revistas y periódicos locales y la participación en foros y eventos como: Foros ambientales organizados por el Comité ambiental de AMCHAM, Ferias promocionales. Adjunto encontrarán el Folleto informativo del programa RECoil.
- Fase 4: Diseño, construcción y operación de la planta de reacondicionamiento de aceites usados en la República de Panamá.
- Fase 5: Proyección Social a través de programas de educación ambiental y ayuda Social.

Además de esta iniciativa en las provincias de Panamá y Los Santos existen varias empresas que reciclan los aceites usados de origen industrial y derivados del petróleo, como Reciclaje D.J., EcoKlean, S.A., Reciclajes Integrales, S.A., Advanced Technology Industries Corporation y Reciclaje Aldo.

Asimismo, hay empresas que reciclan los aceites usados de origen animal o vegetal como Ucoil Panamá, S.A. y Reciclaje D.J.

De los trabajos de campo realizados para el estudio de Inventario y Diagnostico de los emplazamientos de vertido se ha obtenido que son varios vertederos los que poseen residuos peligrosos de este último tipo. A continuación, se ofrece una tabla de los vertederos que son destino de este tipo de residuos.

Tabla 85. Vertederos en los que se recoge aceites minerales y agroquímicos

NOMBRE	ACEITES MINERALES Y AGROQUÍMICOS
Chitré	Sí. Envases de aceites de motor
Los Pozos	Sí. Se evidenció presencia de envases de aceites de motor.
Montijo	Sí. Envases de productos agroquímicos (fertilizantes, herbicidas)
Paritilla	Sí. Envases de agroquímicos
Pesé	Sí. Se evidenciaron envases de aceite de motor y anticongelante.
Cañazas	Sí. Envases de aceite de motor
Chame	Sí. Envases de aceite de motor, envases de pinturas
Chepo	Sí. Envases de aceite de motor
Santa Fe (Veraguas)	Sí. Se evidenciaron envases de aceite de motor

Fuente: Elaboración propia

Esto supone, por tanto, que en un **14.3%** de los vertederos de Panamá se recogen residuos peligrosos del tipo aceites minerales y agroquímicos.

6.2.3.5.4 Resumen y conclusiones

Como resumen y conclusión de lo anteriormente expuesto para este tipo de residuos conviene destacar lo siguiente:

- Este tipo de residuos engloba a los aceites de origen doméstico, utilizados en el cocinado de alimentos, y los de origen industrial usados como todos los aceites minerales o sintéticos industriales o de lubricación que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.
- En cuanto al marco normativo y competencial la Ley 6, de 16 de enero de 2007, dicta normas sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética en el territorio nacional, en la que se tratan, entre otros aspectos la generación, la recolección y transporte, tratamiento y disposición final, certificados de tratamiento, uso final, prohibiciones y sanciones. El artículo 25 de la citada Ley expone que será la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), actual Ministerio de Ambiente (MIAmbiente), la encargada de supervisión del cumplimiento de la Ley, en coordinación con el Ministerio de la Salud (MINSA).
- Los datos de los informes a los que se ha tenido acceso -Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Panamá y Estado del Ambiente de la República de Panamá (ANAM-), se estima que de generan alrededor de 7,500 toneladas al año de aceite usado, del que un gran porcentaje termina vertido en los cuerpos de agua y suelos del territorio nacional.
- En cuanto a la contenerización, recogida, transporte, tratamiento y eliminación la empresa Petrolera Nacional, S.A., puso en marcha en 2004 el Programa ambiental de Recolección de Aceites Usados, denominado RECoil, cuyas fases y actividades se encuentran en un avanzado estado de desarrollo, y en la actualidad existen varias empresas que se dedican al reciclaje de los aceites de origen animal y vegetal, y de los de origen industrial y derivados del petróleo.
- Finalmente, con los datos recogidos para el estudio de Inventario y Diagnostico de los emplazamientos de vertido se ha podido comprobar que el 14.3% de los 63 vertederos considerados recogen residuos peligrosos del tipo aceites minerales y agroquímicos.

6.2.3.6 Vehículos fuera de uso (VFU)

6.2.3.6.1 Introducción

Cuando el propietario de un vehículo decide que quiere deshacerse de él, pasando éste a ser un vehículo fuera de uso, el vehículo contiene una serie de sustancias liquidas y elementos que le confieren la condición de residuo peligroso, como pueden ser: aceites hidráulicos, aceites del motor, del diferencial y de la caja de cambios, combustibles, líquidos de frenos, anticongelantes, filtros, baterías, etc.

En la siguiente ilustración se indican en porcentaje las sustancias y elementos que componen el vehículo fuera de uso y el grado de reutilización, reciclabilidad y valorización que se le puede llegar a obtener de cada una de ellas.

Ilustración 40. Porcentaje de las sustancias y elementos que componen el vehículo fuera de uso y el grado de reutilización



Fuente: Asociación Española para el tratamiento medioambiental de los vehículos fuera de uso (SIGRAUTO)

Los vehículos fuera de uso pasan inicialmente por un proceso **descontaminación** en el que se retiran todos los líquidos y elementos que confieren la condición de residuo peligroso, que posteriormente pasan a ser almacenados de forma separada para poder después proceder a su entrega a un gestor autorizado.

Ilustración 41. Instalaciones necesarias para el reciclaje de los vehículos fuera de uso (VFU)



Fuente: Asociación Española para el tratamiento medioambiental de los vehículos fuera de uso (SIGRAUTO)

Posteriormente se procede a un proceso de reutilización consistente en evaluación y desmontaje de aquellas piezas y componentes que son susceptibles de ser reutilizadas. Las piezas y componentes, una vez extraídos del vehículo, se almacenan atendiendo a su conservación a la espera de su comercialización. Los componentes más reutilizados suelen ser faros, puertas, paragolpes, cuadros de mando, etc.). De los componentes mecánicos, los más reutilizados son los motores y las cajas de cambio.

En la actualidad más del 80% en peso de los vehículos es recuperable, el 20% restante, que lo componen principalmente las llantas y carrocerías son recicladas mediante su envío a las empresas de fragmentación que trituran y separan los metales férricos y no férricos que son posteriormente enviados a fundición. Asimismo, aquellos componentes que finalmente no son destinados a reutilización, se envían también a las empresas de fragmentación que extraen las partes metálicas para enviarlas a fundición.

Ilustración 42. Instalaciones necesarias para el reciclaje de los vehículos fuera de uso (VFU)

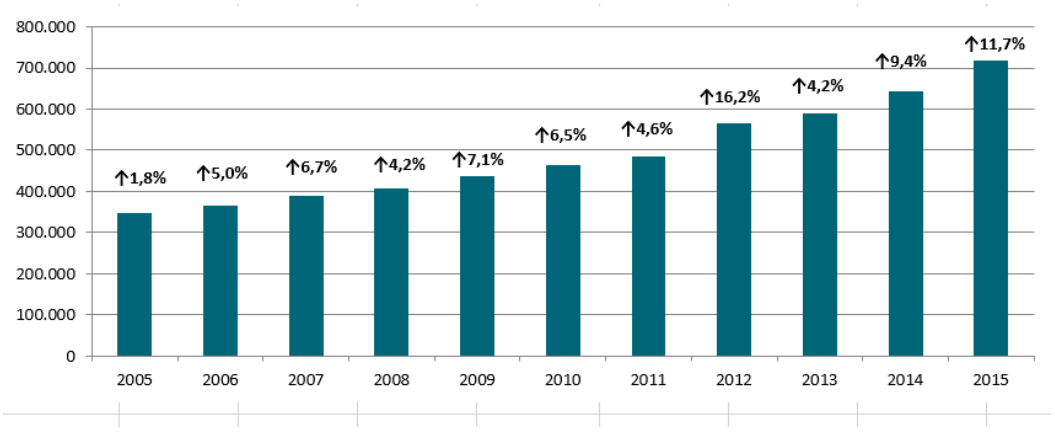


Fuente: Asociación Española para el tratamiento medioambiental de los vehículos fuera de uso (SIGRAUTO)

6.2.3.6.2 Situación actual

El parque automovilístico de Panamá se encuentra en fase de expansión, en los últimos 11 años (2005-2015) el número de vehículos automóviles[37] matriculados se ha duplicado prácticamente, pasando de los 348,043 vehículos en 2005 a los 718,518 en 2015, con crecimientos anuales que superan de media el 7.0% -ver gráfico adjunto-.

Figura 43. Evolución del parque automovilístico en la República de Panamá (2005-2015)

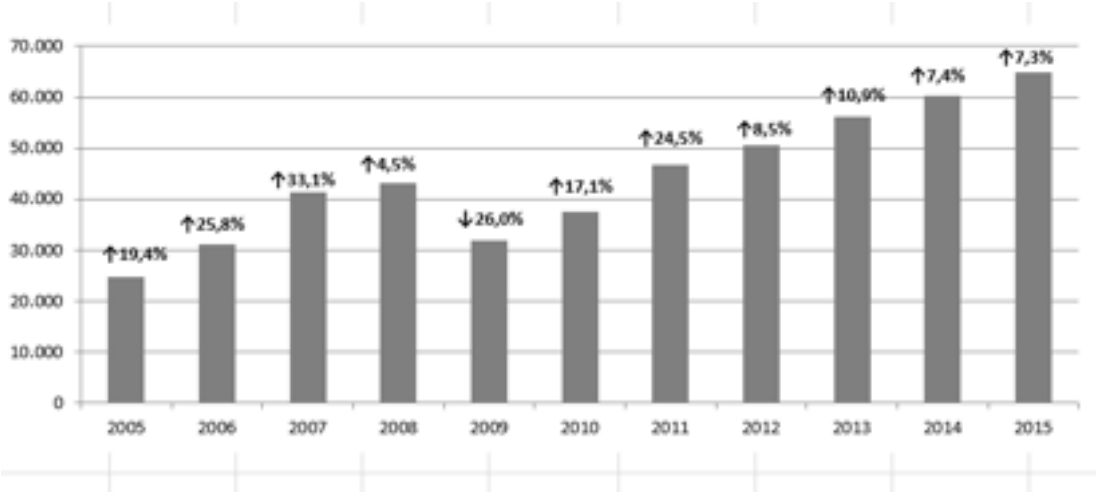


Datos INEC

[37] Datos INEC Automóviles matriculados: automóviles para el transporte de pasajeros (camioneta, cupé, jeep, sedan, ómnibus y microbús), y para el transporte de carga (camión, mula, pick-up, remolque y reparto)

Este crecimiento se ha debido fundamentalmente al repunte de las ventas de automóviles, que en los últimos 11 años (2005-2015) ha pasado de los 24,716 vendidos en 2005 a los 64,735 en 2015, es decir un crecimiento del 161%, o bien del 12.1% de media anual.

Figura 44. Evolución de la venta de automóviles en la República de Panamá (2005-2015)



Datos INEC

Todo ello es debido a diversos factores, siendo los más relevantes lo siguientes:

- el largo periodo de crecimiento económico que experimenta Panamá en los últimos años, con valores de crecimiento del PIB por encima del 10% en alguno años -12.1% en 2007 y 11.8% en 2011-.
- la baja penetración automovilística del país, 133 por cada mil habitantes, valores propios de economías emergentes.
- el crecimiento del número de vías del país, que ha conducido a que el índice de penetración vehicular –vehículos por kilómetro de red vial,- se haya mantenido constante en el periodo 2005-2011 -ver cuadro adjunto-,
- finalmente, y en menor medida, a la estabilidad de los precios del combustible, las bajas tasas de interés crediticitas, y las mejoras en los ingresos medios de la población.

Ilustración 43. Instalaciones necesarias para el reciclaje de los vehículos fuera de uso (VFU)



Instalación de VFU de la empresa Movilex

Como consecuencia de este crecimiento del parque automovilístico hay que destacar que se ha producido una tasa de renovación del mismo -ventas anuales/parque total- muy cercana al 10%, reduciendo así la edad media del parque desde los 8.5 años a nivel inferior a los 7 años.

Este crecimiento y renovación del parque automovilístico conlleva el incremento de los coches que quedan fuera de la circulación, debido a que son dados de baja por sus propietarios, abandonados, etc., y que posteriormente son achatarrados, desguazados, etc.

En función de los datos facilitados por el INEC, en cuanto a vehículos automóviles en circulación y vendidos en el periodo 2005-2015 -10 años- es posible estimar una media de más de 10,000 automóviles que se ponen fuera de la circulación de forma anual.

Tabla 86. Evolución de la venta de automóviles, matriculación, longitud de la red viaria en la República de Panamá (2005-2015)

Número	Año	Vehículos automóviles registrados (con placa)						Longitud de la red vial	Vehículos/km	Índice de flujo vehicular (año 2005)
		Vendidos		En circulación		Bajas	Tasa renovación (%)			
		Nº	Incremento (%)	Nº	Incremento (%)	Nº		(km)		
1	2005	24.716	19,4	348.403	1,8	18.672	7,1	11.983,92	29,07	100,0
2	2006	31.089	25,8	365.758	5,0	13.734	8,5	13.365,41	27,37	94,1
3	2007	41.383	33,1	390.350	6,7	16.791	10,6	13.701,95	28,49	98,0
4	2008	43.239	4,5	406.788	4,2	26.801	10,6	13.726,65	29,63	101,9
5	2009	31.983	-26,0	435.785	7,1	2.986	7,3	13.973,94	31,19	107,3

6	2010	37.459	17,1	464.214	6,5	9.030	8,1	15.098,12	30,75	105,8
7	2011	46.645	24,5	485.602	4,6	25.257	9,6	15.326,70	31,68	109,0
8	2012	50.612	8,5	564.155	16,2	-27.941	9,0	15.555,87	36,27	124,7
9	2013	56.143	10,9	588.088	4,2	32.210	9,5	15.564,72	37,78	130,0
10	2014	60.306	7,4	643.250	9,4	5.144	9,4	15.666,79	41,06	141,2
11	2015	64.735	7,3	718.518	11,7	-10.533	9,0	15.794,25	45,49	156,5

Datos INEC

En la actualidad existen varias empresas que se dedican al reciclaje de los vehículos fuera de uso (VFU) como es el caso de Movilex Recycling Panama, S.A. en la provincia de Panamá.

6.2.3.7 Residuos Marpol

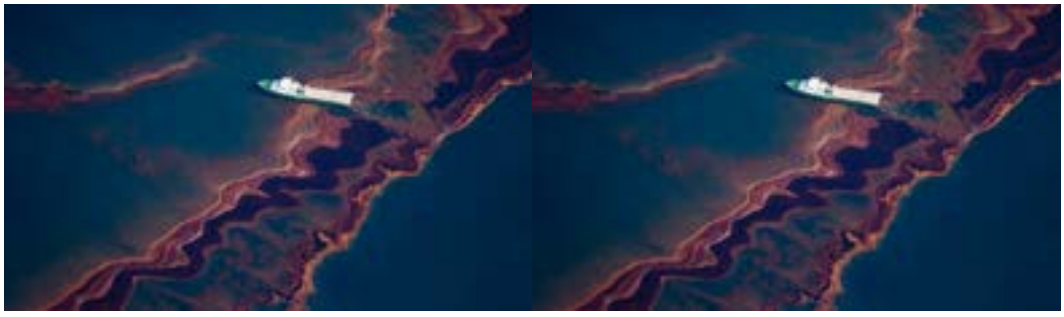
6.2.3.7.1 Introducción, marco normativo y competencial

El **Convenio internacional para prevenir la contaminación de los buques** (**MARPOL 73/78**) - abreviación de polución marina, MARine POLution, y años 1973 y 1978-, es un conjunto de normativas internacionales, que fue desarrollado por la Organización Marítima Internacional (IMO) que es un organismo especializado de las Naciones Unidas que promueve la cooperación entre Estados y la industria de transporte, para mejorar la seguridad marítima, y para prevenir la contaminación marina, en un esfuerzo para reducir al mínimo la contaminación de los mares y océanos, incluyendo el dumping, el petróleo y la contaminación del aire.

El objetivo de este convenio es el de preservar el medio ambiente marino en un intento de eliminar por completo la contaminación por hidrocarburos y otras sustancias nocivas, y reducir al mínimo los vertidos accidentales de dichas sustancias.

En relación a los desechos generados por las actividades realizadas por los buques, este tipo de residuos pueden llegar a originar, de acuerdo con los resultados de diferentes estudios, los siguientes impactos sobres los mares y los océanos:

- Los hidrocarburos disminuyen la penetración de la luz en el agua, introducen en el ecosistema sustancias de diferente toxicidad, y dañan la imagen de los puertos y del transporte marítimo.



- La materia orgánica disminuye la penetración de la luz en el agua, aumenta la tasa de consumo de oxígeno, aumenta la producción primaria, y las grandes cantidades de materia orgánica alteran los fondos marinos.



- En lo que respecta a la materia inorgánica, por ejemplo, una bolsa de plástico dura decenas de años sin degradarse en el mar, y un tapón permanece inalterable durante siglos, afectando a las especies que habitan los fondos de los ecosistemas acuáticos. Los flotantes puedes llegar a ser confundidos con las medusas o pulpos por las especies animales, e incluso servir de vehículo a la introducción de especies alóctonas o nocivas.



El MARPOL original fue firmado el 17 de febrero 1973, pero no entró en vigor en la fecha de firma, posteriormente, en 1978 se realizó una modificación mediante un Protocolo, y ha sido modificado por numerosos correcciones, entrando en vigor el 2 de octubre de 1983. En la actualidad -2016-, 154 paises[38] lo han ratificado, lo que supone aproximadamente el 98.7% del tonelaje de la flota mundial.

Todos los buques de pabellón, en virtud de los países que son signatarios de MARPOL, están sujetos a sus necesidades, independientemente del lugar en que navegan, y los países miembros son responsables de los buques registrados bajo sus respectivas nacionalidades.

En el Convenio MARPOL 73/78 figuran reglas encaminadas a prevenir y reducir al mínimo la contaminación ocasionada por los buques, tanto accidental como procedente de las operaciones normales, y actualmente incluye seis anexos técnicos[39] que contienen reglas que abarcan las diversas fuentes de contaminación por los buques:

[38] http://www.imo.org/About/Conventions/StatusOfConventions/Documents/status-x.xls
[39] http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos2/reqconta.html?reload_coolmenus

- Anexo I: Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos (entrada en vigor: 2 de octubre de 1983). En el que se aborda la cuestión de la prevención de la contaminación por hidrocarburos como consecuencia de medidas operacionales, así como de derrames accidentales; las enmiendas de 1992 al Anexo I hicieron obligatorio el doble casco para los petroleros nuevos e incorporaron un calendario de introducción gradual para que los buques tanque existentes se adaptasen al doble casco, lo que fue revisado posteriormente en 2001 y 2003.

- Anexo II: Reglas para prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel (entrada en vigor: 2 de octubre de 1983). En este anexo se determinan con precisión los criterios relativos a las descargas y las medidas destinadas a prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel; se han evaluado e incluido unas 250 sustancias en la lista que figura como apéndice del Convenio; la descarga de sus residuos se permite tan sólo en instalaciones de recepción, a menos que se cumplan ciertas concentraciones y condiciones (que varían según la categoría de las sustancias). En cualquier caso, no se permiten las descargas de residuos que contengan sustancias perjudiciales a menos de 12 millas de la tierra más próxima.

- Anexo III: Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos (entrada en vigor 1 de julio de 1992). En este anexo se establecen prescripciones generales para la promulgación de normas detalladas sobre empaquetado, marcado, etiquetado, documentación, estiba, limitaciones cuantitativas, excepciones y notificaciones. A los efectos del presente anexo, "sustancias perjudiciales" son las consideradas como contaminantes del mar en el Código marítimo internacional de mercancías peligrosas (Código IMDG)* o las que cumplen los criterios que figuran en el apéndice del Anexo III.

- Anexo IV: Reglas para prevenir la contaminación por las aguas sucias de los buques (entrada en vigor: 27 de septiembre de 2003). En el que se establecen prescripciones para controlar la contaminación del mar por aguas sucias: la descarga de aguas sucias al mar está prohibida a menos que el buque utilice una instalación de tratamiento de aguas sucias aprobada o descargue aguas sucias previamente desmenuzadas y desinfectadas mediante un sistema aprobado, a una distancia superior a 3 millas marinas de la tierra más próxima, o a una distancia superior a 12 millas marinas de la tierra más próxima si no han sido previamente desmenuzadas ni desinfectadas.

- Anexo V: Reglas para prevenir la contaminación ocasionada por las basuras de los buques (entrada en vigor: 31 de diciembre de 1988). En el que se trata de los distintos tipos de basuras y se especifican las distancias desde tierra y la manera en que se pueden evacuar; la característica más importante del anexo es la total prohibición impuesta al vertimiento en el mar de toda clase de plásticos.

- Anexo VI: Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques (entrada en vigor: 19 de mayo de 2005). En el que se establecen los límites de las emisiones de óxidos de azufre y de óxidos de nitrógeno de los escapes de los buques y se prohíben las emisiones deliberadas de sustancias que agotan el ozono; para las zonas de control de emisiones designadas se establecen normas más estrictas en relación con la emisión de SOx, NOx y de materias particuladas. En un capítulo, adoptado en 2011, se establecen medidas técnicas y operacionales

obligatorias de eficiencia energética encaminadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de los buques.

El Convenio regula el vertido de sustancias nocivas al mar y exige que se proporcionen instalaciones de recepción adecuadas en los puertos, siendo responsabilidad de las Autoridades Portuarias el cumplimiento de las normas recogidas en el mismo, debiendo éstas garantizar la disponibilidad de las instalaciones adecuadas en sus respectivos puertos para la realización de los servicios MARPOL.

Las instalaciones previstas son de recepción, normalmente situadas dentro del recinto portuario, y de tratamiento y eliminación, las cuales podrán estar o no en el puerto. Estas instalaciones deberán cumplir los siguientes requisitos para garantizar su adecuación al Convenio MARPOL 73/78:

- Capacidad suficiente de almacenamiento en función de las previsiones de barcos que las utilizan.
- Procesos o tecnologías del tratamiento para conseguir su eliminación satisfactoria.
- Medios adecuados entre el barco y las instalaciones MARPOL para permitir la descarga de residuos sin demoras indebidas.
- Medidas necesarias entre el barco y las instalaciones de recepción, notificándose previamente los residuos y cantidades que se espera descargar y el equipo necesario para ello.

Los buques tienen la obligación de entregar los residuos generados, siempre que, entre escala y escala, no tengan capacidad suficiente para su almacenamiento, expidiéndoseles en este caso "Certificado Internacional MARPOL de Recepción de Residuos de Buques", con el cual demostrarán su entrega a instalaciones autorizadas por los Estados firmantes del Convenio y su no vertido al mar.

La República de Panamá adopto el Convenio MARPOL 1973 a través de la Ley nº 17, de 9 de noviembre de 1981, y posteriormente su Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78), la Ley nº 1 del 25 de octubre de 1983 y la Ley Nº 30 de 26 de marzo de 2003.

En este sentido mediante Resolución JD Nº 222-2008[40], de 18 de septiembre de 2008, se aprueba el Reglamento sobre la Gestión Integral de los Desechos, y los Servicios Portuarios de Recepción y Manipulación de Desechos Generados por los Buques y Residuos de la Carga, aplicable en todas las instalaciones portuarias y astilleros de la República de Panamá.

Los objetivos del citado Reglamento son los siguientes (Artículo 1):

- Establecer las disposiciones relacionadas con las instalaciones de recepción en el Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL 73/78), ratificado por la República de Panamá.
- Garantizar el establecimiento en las instalaciones portuarias y astilleros de la República de Panamá de Instalaciones de Recepción y Servicios Portuarias de Recepción y Manipulación de Desechos Generados por los Buques y Residuos de la Carga que satisfagan las necesidades de los buques que los utilizan regularmente y que sean adecuados desde el punto de vista ambiental.
- Establecer los requisitos para las empresas que se dediquen a prestar el servicio de recepción, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos generados por los buques y residuos de carga.

[40] http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/resoluciones/Resolución%20222-2008.pdf

- Promover y reglamentar el uso de las instalaciones de recepción y servicios portuarios de recepción y manipulación de desechos y residuos de los buques.
- Establecer las medidas para la protección del medio marino y de prevención de sucesos durante estas operaciones;
- Certificar y aprobar las instalaciones de recepción y los servicios portuarios de recepción y manipulación de desechos generados por los buques y residuos de la carga, en cumplimiento del MARPOL 73/78.
- Hacer cumplir las disposiciones de las "Directrices para Garantizar que las Instalaciones y Servicios Portuarios de Recepción de Desechos sean Adecuados", aprobados por el Comité de Protección del Medio Marino de la Organización Marítima Internacional (OMI) indicadas en MARPOL 73/78 y sus actualizaciones.

Las disposiciones del Reglamento son de aplicación a (Artículo 2):

- Todos los buques mercantes que naveguen, transiten, fondeen en los Espacios Marítimos de la República de Panamá o atraquen en las instalaciones portuarias y astilleros, sin importar su nacionalidad.
- Todas las embarcaciones de recreo que naveguen, transiten, fondeen en los Espacios Marítimos de la República de Panamá o atraquen en las instalaciones portuarias y astilleros, sin importar su nacionalidad.
- Todos los puertos, terminales, marinas, diques secos o flotantes y astilleros a nivel nacional, sean de administración Pública o Privada.
- Todas las personas o empresas que se dediquen a recibir, recolectar, manipular y transportar, o de cualquier manera disponer de desechos generados por los buques y residuos de la carga.
- Todos los buques, barcazas o artefactos flotantes, que brindan el servicio de recolección y transporte de desechos y residuos de los buques.
- Todas las instalaciones de recepción, planta de tratamiento y disposición final de desechos y residuos de los buques de acuerdo a las disposiciones del Reglamento.
- Todas las personas o empresas que se dediquen al tratamiento y disposición final de los desechos generados por los buques y lo residuos de la carga.
- Todas las personas o empresas que se dediquen a la limpieza de tanques u otros compartimentos de los buques.

De acuerdo con lo especificado en el Artículo 3 los buques militares y los que se encuentren al servicio de un estado en actividades comerciales no deberán cumplir con estas disposiciones.

En el Artículo 4 dedicado a las definiciones se enumeran los siguientes desechos generados por los buques durante su servicio y que son contemplados por los Anexo del MARPOL 73/78:

- Aguas de sentina (Bilge water): es el agua que se recolecta de la parte superior del tanque de sentina y por lo general contiene una mezcla de agua e hidrocarburos provenientes de lavados y pequeñas filtraciones de los sellos, tuberías y equipo de la sala de máquina.
- Aguas sucias (Sewage): se entiende por aguas sucias:
    - desagües y otros residuos procedentes de cualquier tipo de inodoros, urinales y tazas de servicios sanitarios de los buques.
    - desagües procedentes de lavabos, lavaderos y conductos de salida situados. en cámaras de servicios médicos de los buques (dispensario, hospital, etc.);
    - desagües procedentes de espacios en que se transporten animales vivos; o
    - otras aguas residuales cuando estén mezcladas con las de desagüe arriba definidas.

- Basura (Garbage): son toda clase de víveres, salvo el pescado fresco y porciones del mismo, así como los residuos restantes de las faenas doméstica y trabajo rutinario del buque en condiciones normales de servicio.
- Decantados (Siops): son mezclas típicas de un petrolero obtenidas en el tanque de decantación que recibe las aguas de lavado de los tanques de carga y, en algunos casos, aguas de sentinas de los espacios de máquinas.
- Fangos (Siudge): todo fango proveniente de los separadores de combustible o aceite lubricante, los desechos de aceite lubricante de las máquinas principales o auxiliares y los desechos oleosos de los separadores de aguas de sentina, el equipo filtrador de hidrocarburos o las bandejas de goteo.
- Mezcla oleosa (Oily Mixture): cualquier mezcla que contiene hidrocarburo.
- Lastre sucio (Dirty Ba/last): agua de lastre contaminada con los hidrocarburos que figuran en la lista del apéndice 1 del Anexo 1 del MARPOL 73/78 o por sustancias nocivas liquidas sujetos a las disposiciones del anexo 11 del MARPOL 73/78.
- Lavado de tanques (Tank washing): agua generada del lavado de los tanques de carga de hidrocarburos que figuran en la lista del apéndice 1 del Anexo 1 del MARPOL 73/78 o por sustancias nocivas líquidas sujetos a las disposiciones del anexo 11 del MARPOL 73/78.
- Lavazas (Dirty waters): agua generada del lavado de los tanques de carga de hidrocarburos que figuran en la lista del apéndice 1 del Anexo 1 del MARPOL 73/78 o de los espacios de la sala de máquinas con la adición de detergentes, químicos o solventes que son requeridos para facilitar la limpieza de los mismos.

En el siguiente cuadro se resumen de forma sintética el contenido del citado Reglamento:

Tabla 87. Síntesis del contenido del Reglamento sobre la Gestión Integral de los Desechos, y los Servicios Portuarios de Recepción y Manipulación de Desechos Generados por los Buques y Residuos de la Carga

Título	Capítulo	Artículos	Contenido
I. Disposiciones preliminares	I. Finalidad y ámbito de aplicación	1	Objetivos del Reglamento
		2	Ámbito de aplicación
		3	Excepciones a su aplicación
	II. Definiciones	4	Definiciones. **Clasificación** de los **desechos generados por los buques**
II. Reglas de recepción y manipulación	I. Clasificación de las instalaciones	5	Clasificación de las **Instalaciones** de Recepción y los Servicios Portuarios de Recepción Manipulación de Desechos Generados por los Buques y Residuos de la Carga Clasificación de las Instalaciones de Recepción y los Servicios Portuarios de Recepción y Manipulación de Desechos Generados por los Buques y Residuos de la Carga
	II. Servicios de recolección y transporte	6 al 15	**Servicios** de Recolección y Transporte de Desechos Generados por los Buques y Residuos de la Carga en las Instalaciones Portuarias, Astilleros y Espacios Marítimos de la República
	III. Instalaciones de recepción y servicios portuarios	16 al 23	**Instalaciones** de Recepción y los Servicios Portuarios de Tratamiento y Disposición Final de Desechos Generados por los Buques y Residuos de la Carga
	IV. Transporte de desechos y residuos	24 al 30	**Transporte** de Desechos y Residuos de los Buques en las Instalaciones Portuarias y Astilleros de la República
	V. Limpieza de tanques y otros compartimentos	31 al 37	L**impieza de tanques u otros compartimentos** de los Buque en las Instalaciones Portuarias, Astilleros y Espacios Marítimos de la República

Título	Capítulo	Artículos	Contenido
III. Gestión Integral	I. Planes de gestión	37 a 40	**Planes de Gestión para la Recepción y Manipulación** de los Desechos Generados por los Buques y Residuos de la Carga y los Planes de Contingencia en caso de Sucesos
	II. Notificación previa y emisión de certificados y recibos	40 al 52	**Notificación Previa y la Emisión de Certificados y Recibos** por la entrega de los Desechos y Residuos de los Buques
	III. Reportes de las operaciones	50 al 55	**Reportes de las Operaciones** de Gestión de Desechos y Residuos de los Buques Requeridos
	IV. Tratamiento y disposición final	53 al 57	**Tratamiento y la Disposición Final** de los Desechos y Residuos de los Buques
IV. Requisitos para la Certificación y Autorización	I. Disposiciones generales	58 al 64	Disposiciones Generales
	II. Certificaciones para los servicios (Anexo I MARPOL)	65 al 66	**Certificaciones** para los **Servicios** de Recolección y Transporte de Desechos y Residuos Regulados por el Anexo 1 del MARPOL 73/78
	III. Certificaciones para las instalaciones (Anexo I MARPOL)	67 al 68	**Certificaciones** para las **Instalaciones** de Recepción y Servicios Portuarios de Tratamiento y Disposición Final de Desechos y Residuos Regulados por el **Anexo I del MARPOL 73/78**
	IV. Certificación de las instalaciones (Anexos II y IV MARPOL	69 al 70	**Certificaciones** para las **Instalaciones** de Recepción y Servicios Portuarios de Tratamiento y Disposición Final de Desechos y Residuos Regulados por el **Anexo II y V del MARPOL 73/78**
	V. Certificación de los servicios (Anexo II, IV y V MARPOL)	71 al 72	**Certificaciones** para los **Servicios** Portuarios de Recolección y Transporte de Desechos y Residuos Regulados por el **Anexo II, IV y VI del MARPOL 73/78**
	VI. Certificaciones instalaciones (Anexo IV y VI MARPOL)	73 al 74	**Certificaciones** para las **Instalaciones** de Recepción y Servicios Portuarios de Tratamiento y Disposición Final de Desechos y Residuos Regulados por el **Anexo IV y Vid el MARPOL 73/78**
	VII. Certificaciones servicios (Anexo V MARPOL)	75 al 76	**Certificaciones** para los **Servicios** Portuarios de Recolección y Transporte de Desechos Residuos Regulados por el **Anexo V del MARPOL 73/78**
	VIII. Certificaciones servicios	77 al 78	**Certificaciones** para los **Servicios** Portuarios de Limpieza de Tanques u otro Compartimiento de los Buques
V. Supervisión y Control de la Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares	I. Inspecciones instalaciones	79 al 83	**Inspecciones** a las **Instalaciones** Portuarias, Astilleros, Instalaciones de Recepción y Servicios Portuarias de Recepción y Manipulación de Desechos y Residuos
	II. Cumplimiento Reglamento	84 al 89	**Cumplimiento** del **Reglamento** por los Buques en los Espacios Marítimos de la República de Panamá

Título	Capítulo	Artículos	Contenido
VI. Infracciones y sanciones	I. Infracciones	90	**Infracciones**
	II. Sanciones	91 al83	**Sanciones**
VII. Disposiciones finales	--	94 al 101	Disposiciones finales

El **Departamento de Prevención y Control de la Contaminación de Puertos**[41] de la Dirección de General de Puertos e industrias marítimas auxiliares de la Autoridad Marítima de Panamá tienen como objetivo principal acometer acciones para monitorear, prevenir y garantizar el equilibrio entre el medio ambiente marino y el desarrollo de las estructuras portuarias y los espacios marinos, así como marítimas auxiliares en general, de manera que estos cumplan con todas las normativas y convenios internacionales y disposiciones ambientales vigentes en la República de Panamá. Para ello cuenta entre sus funciones por un lado desarrollar y ejecutar políticas ambientales portuarias para fortalecer la Gestión Ambiental del estado, y por otro, el control y fiscalización de la disposición final de los desechos y residuos provenientes de los buques, buques de pesca y embarcaciones de recreo que tocan los puertos de la República de Panamá.

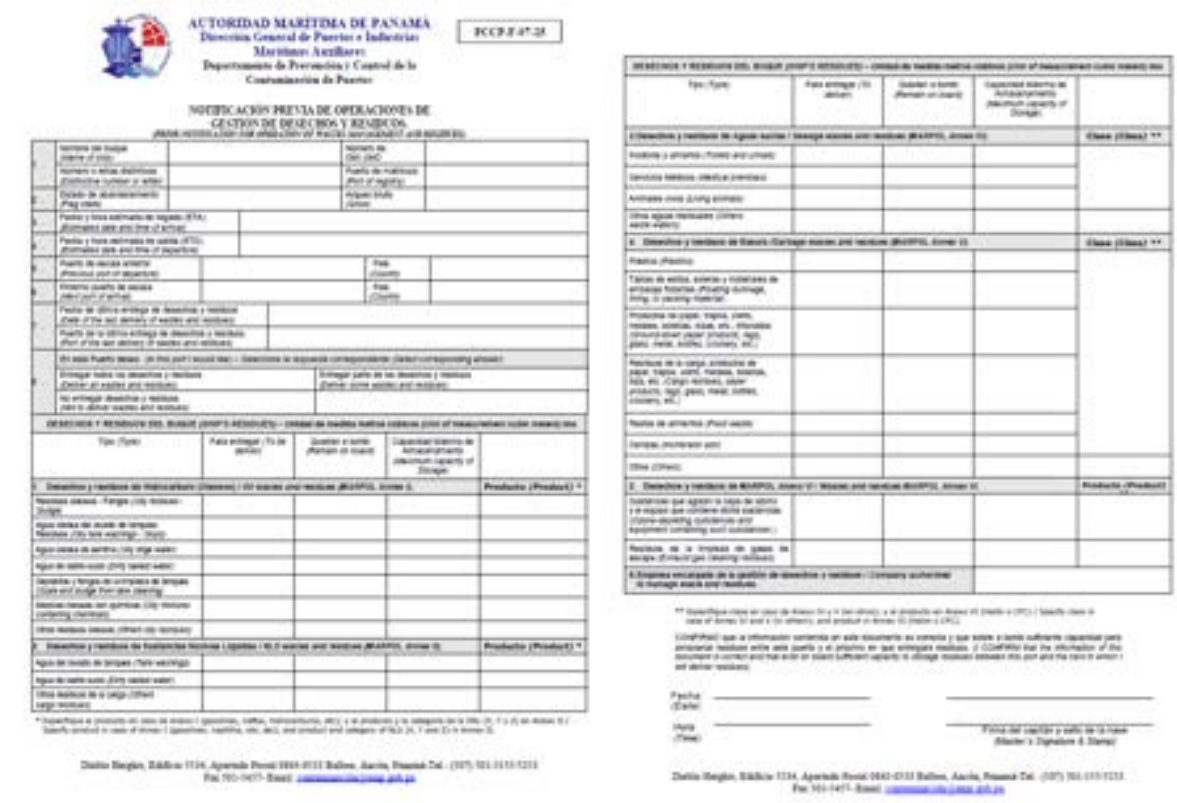
En este sentido es obligación del capitán de un buque que se dirija a un puerto de la República de Panamá cumplimentar con veracidad y exactitud el formulario de notificación previa de operaciones de gestión de desechos y residuos [42] que figura en el la página de la Autoridad Marítima de Panamá (AMP), con objeto de notificar al puerto y a la entidad gestora autorizada correspondiente, con antelación a su llegada prevista a puerto, del tipo y cantidad de residuos -en m^3- que pretende entregar, y posteriormente, una vez realizada la entrega, la autoridad portuaria o entidad gestora autorizada deberá rellenar Reporte de gestión de desechos y residuos[43], y finalmente las instalaciones portuarias receptoras expedirán a cada buque que utilice sus servicios de recepción de desechos un recibo de residuos MARPOL.

[41] http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/2014/Conta2014.pdf

[42] http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/2015/control/Formularios/Notificacion%20previa%20de%20operaciones%20de%20Gestion%20de%20Desechos%20y%20Residuos.pdf

[43] http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/2015/control/Formularios/Reporte%20de%20Gestión%20de%20Desechos%20y%20Residuos%20-ANEXO%20I.pdf

Ilustración 44. Formulario de notificación previa de operación gestión de desechos y residuos MARPOL



AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ
Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares
Departamento de Prevención y Control de la Contaminación de Puertos

NOTIFICACIÓN PREVIA DE OPERACIONES DE GESTIÓN DE DESECHOS Y RESIDUOS

Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

Para ello el citado Departamento otorga, dando cumplimiento al Reglamento, las autorizaciones y certificaciones a las empresas para que estas puedan ofrecer Servicios MARPOL.

6.2.3.7.2 Situación actual

6.2.3.7.2.1 Generación

La generación de residuos procedentes de los buques en cualquier región o país depende directamente del tráfico de éstos en sus aguas y puertos, y en el caso de la República de Panamá, debido que es el escenario geográfico del istmo Panamá, donde se encuentra el Canal de Panamá, el tráfico marítimo a lo largo de todo el año es muy intenso.

El Canal de Panamá es una obra que con una longitud de 65 km facilita la comunicación entre las costas de los océanos Atlántico -mar Caribe - y Pacifico en pocas horas -8 a 10 horas-, y que influye significativamente en el comercio mundial, ya que antes de su inauguración -15 de agosto de 1914- los pasos naturales utilizados entre los océanos Atlántico y Pacífico eran el estrecho de Magallanes y el cabo de Hornos, ubicados en el extremo austral de Chile, lo que equivale aproximadamente a 20 días de viaje.

Ilustración 45. Plano del Canal de Panamá



Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

El Canal de Panamá representa aproximadamente el 5% del tráfico marítimo mundial, y ha conseguido acortar en tiempo y distancia la comunicación marítima, dinamizando el intercambio comercial y económico al proporcionar una vía de tránsito corta y relativamente barata entre los dos océanos, influyendo decisivamente en los patrones del comercio mundial, impulsando el crecimiento económico de los países desarrollados y en vías de desarrollo, además de proporcionar el impulso básico para la expansión económica de muchas regiones remotas del mundo.

La existencia de este paso marítimo, que ha sido ampliado recientemente -28 de junio de 2016-, con un tercer juego de esclusas, ha influido de forma directa en el desarrollo de una amplia plataforma de servicios marítimos, entre la que se encuentras sus puertos.

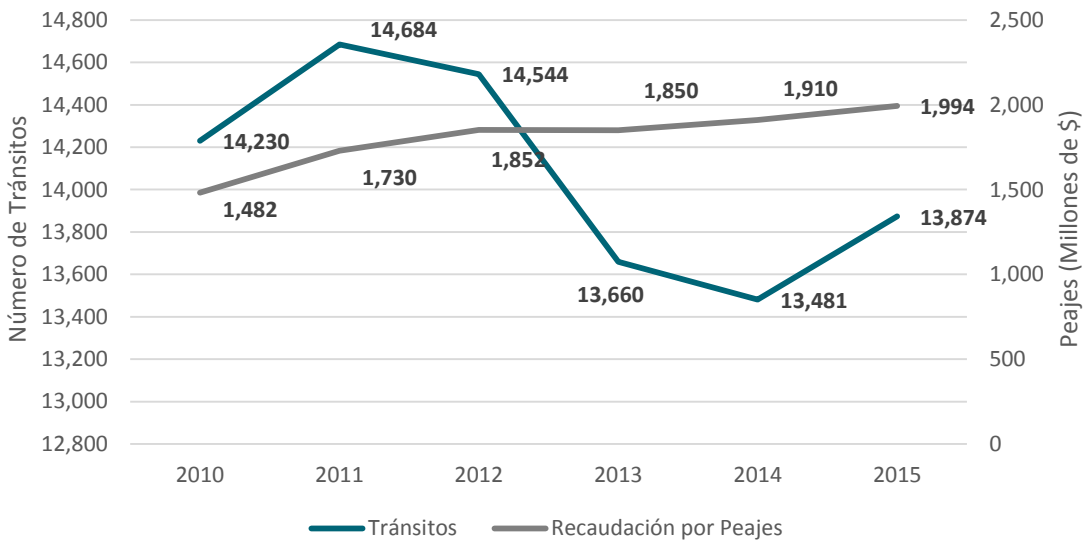
En el siguiente cuadro y gráfico se recogen la evolución de los datos de tráfico registrados el Canal de Panamá en los seis últimos años -2010-2015- facilitados por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP).

Tabla 88. Evolución del tráfico registrado el Canal de Panamá (2010-2015)

Año	Tránsitos		Peajes		Toneladas Largas de Carga	
	Número	Evolución (%)	Número ($)	Evolución (%)	Número (t)	Evolución (%)
2010	14,230	--	1,481,773	--	204,854,465	--
2011	14,684	3.2	1,730,192	16.7	222,357,111	8.5
2012	14,544	-1.0	1,852,775	7.1	218,054,902	-1.9
2013	13,660	-6.1	1,849,05	-0.1	212,108,694	-2.7
2014	13,481	-1.3	1,910,,817	3.3	227,518,351	7.3
2015	13,874	2.9	1,994,,463	4.4	229,148,953	0.7
Media	**14,078**	**-0.4**	**1,803,512**	**6.3**	**219,007,079**	**2.4**

Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

Figura 45. Evolución del tráfico registrado el Canal de Panamá (2010-2015)



Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

En lo que respecta al número de tránsitos la media para el periodo considerado es de unos 14,000 al año, lo que supone unos 40 buques diarios, con un leve descenso en los últimos años. Con la entrada en servicio del tercer juego de esclusas se estima que podrán cruzar el Canal unos 20,000 buques al año, es decir 55 al día.

En cuanto a los ingresos por peajes y el número de toneladas de carga a lo largo del periodo considerado -2010-2015-, se ha producido un crecimiento continuado, del 6.3% y 2.4% respectivamente, con unos valores medios de 1,800 millones de dólares de ingresos y 219 millones de toneladas de carga, valores que se incrementarán con la puesta en servicio del tercer juego de esclusas.

Estos valores ponen de manifiesto la relevancia del Canal de Panamá, tanto desde el punto de vista del transporte marítimo como económico a nivel mundial, y fundamentalmente para la República de Panamá.

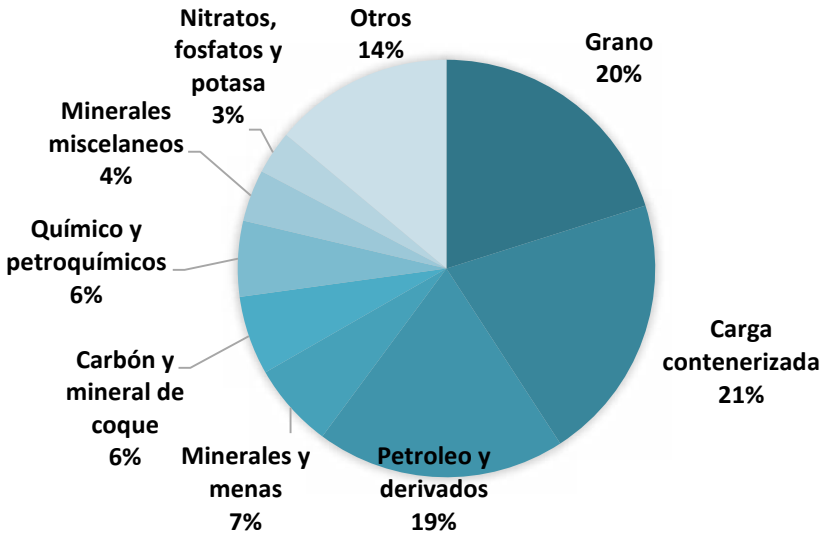
El tráfico de cargas peligrosas por el Canal es del orden del 29% del total, superando las 64 millones de toneladas, y comprende petróleo y sus derivados con un 19% del total de carga que atraviesa el Canal -43 millones de toneladas-, químicos y petroquímicos con un 6% -13 millones de toneladas-, nitrato, fosfato, productos de potasa con un 3% -7.4 millones de toneladas, y otras cargas peligrosas con un 0.5% -1.1 millones de toneladas-.

Tabla 89. Evolución de las mercancías transportadas a través del Canal de Panamá (2013-2015)

Tipo de mercancía	Mercancías transportadas a través del Canal de Panamá							
	2013		2014		2015		Media 2013 - 2015	
	Miles de toneladas	(%)	Miles de toneladas	(%)	Miles de toneladas	(%)	Miles de toneladas	(%)
Grano	32,148	14.5	48,622	21.4	52,750	24.0	44,507	20.0
Carga contenerizada	44,883	20.3	46,837	20.6	45,540	20.7	45,753	20.5
Petróleo y derivados	**43,704**	**19.8**	**40,682**	**17.9**	**43,714**	**19.9**	**42,700**	**19.2**
Minerales y menas	16,663	7.5	15,055	6.6	11,911	5.4	14,543	6.5
Carbón y mineral de coque	16,519	7.5	14,289	6.3	9,749	4.4	13,519	6.1
Químico y petroquímicos	**13,771**	**6.2**	**12,494**	**5.5**	**12,623**	**5.7**	**12,963**	**5.8**
Minerales misceláneos	11,466	5.2	9,401	4.1	5,782	2.6	8,883	4.0
Nitratos, fosfatos y potasa	**7,569**	**3.4**	**7,718**	**3.4**	**7,019**	**3.2**	**7,435**	**3.3**
Misceláneo	6,759	3.1	7,475	3.3	6,644	3.0	6,959	3.1
Manufacturas de hierro y acero	8,678	3.9	6,730	3.0	4,964	2.3	6,791	3.0
Maquinaria y equipo	5,277	2.4	4,882	2.1	4,657	2.1	4,939	2.2
Madera y productos de madera	2,486	1.1	3,014	1.3	2,992	1.4	2,831	1.3
Aceites y grasas animales/vegetales	2,652	1.2	2,873	1.3	3,044	1.4	2,856	1.3
Otros productos agrícolas	2,538	1.1	2,576	1.1	2,296	1.0	2,470	1.1
Comestibles enlatado y refrigerados	2,428	1.1	2,546	1.1	2,976	1.4	2,650	1.2
No clasificados	2,301	1.0	1,301	0.6	2,301	1.0	1,968	0.9
Carga peligrosa	**1,268**	**0.6**	**1,022**	**0.4**	**1,189**	**0.5**	**1,160**	**0.5**
TOTAL	**221,110**	**100.0**	**227,517**	**100.0**	**220,151**	**100.0**	**222,926**	**100.0**

Fuente: Autoridad Marítima de Panamá

Figura 46. Distribución de las mercancías transportadas a través del Canal de Panamá (2015)



Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

Tal y como impone la normativa -MARPOL 73/78- los buques que transitan por el Canal de Panamá y no atrancan en los puertos la República no depositan sus residuos en éstos por lo que en definitiva no son generadores de residuos de ningún tipo.

Además de los buques que utilizan el Canal, la República de Panamá cuenta con una franja costera muy importante en los océanos Pacíficos y Atlántico. Esto proporciona una extraordinaria oportunidad para desarrollar una red de puertos nacionales dedicados no sólo al manejo de carga contenerizada, sino a una diversidad de otros tipos de cargas tanto para el mercado local e internacional, lo que ha generado la aparición de una amplia plataforma de servicios marítimos.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) recoge en el Informe sobre el Transporte Marítimo 2015[44] el ranking por países de transporte de contendores en el que Panamá figura en el puesto 14ª nivel mundial, con 7,942,291 de TEU[45].

Asimismo, en lo que a puertos se refiere la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) elabora anualmente el ranking del movimiento de carga de contenedores en los puertos de la región, con la información recopilada directamente con las autoridades portuarias y operadores de los terminales marítimos, en el que los puertos Colón y Balboa figuran en 2º y 3er puesto, con 3,577,427 y 3,294,113 de TEU respectivamente, por detrás del puerto de Santos en Brasil con 3,645,448 TEU, que ocupaba en 2014 el tercer puesto del ranking en 2014, por detrás de los dos puertos panameños.

[44] http://unctad.org/es/PublicationsLibrary/rmt2015_es.pdf

[45] TEU: acrónimo del término en inglés Twenty-foot Equivalent Unit, que significa Unidad Equivalente a Veinte Pies y representa una unidad de medida de capacidad inexacta del transporte marítimo (Buques portacontenedores y terminales portuarios para contenedores) expresada en contenedores.1 Una TEU es la capacidad de carga de un contenedor normalizado de 20 pies (6,1 m), una caja metálica de tamaño estandarizado que puede ser transferido fácilmente entre diferentes formas de transporte tales como buques, trenes y camiones

Ilustración 46. Ranking del movimiento de carga de contenedores en los puertos de América latina (2014)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

El Sistema Portuario Nacional (SPN) de Panamá se divide en dos grandes grupos, los puertos privados y los puertos estatales. Los puertos estatales, administrados por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP), son básicamente puertos pequeños dedicados al comercio interno y de cabotaje, mientras que los puertos privados, otorgados a operadores portuarios mediante un proceso de privatización (concesión), que son fiscalizados por la AMP, se dedican principalmente a operaciones de comercio exterior, en los que además el sector privado ha realizado inversiones muy cuantiosas con objeto de desarrollar unas infraestructuras capaces de absorber el creciente desarrollo del sector logístico de la República, que tiene al Canal de Panamá como su columna principal.

En el siguiente cuadro se recoge la relación de puertos de Panamá publicada por el Departamento de Operaciones de la Dirección General de Puertos e Industrias Marítima Auxiliares de la AMP. Estos puertos se podrían clasificar, por sus características físicas y facilidades específicas que brindan a sus usuarios, en las siguientes categorías:

- Complejos portuarios: como el Complejo portuario de Colón situado en el acceso al Canal desde el océano Atlántico y en las proximidades de la ciudad de Colón, que cuenta con siete puertos y la zona de Bahía de las Minas, el Complejo portuario de Panamá, en el acceso desde el Pacífico al Canal y junto a la ciudad de Panamá, y que se compone de 6 puertos.
- Puestos especializados: como los de Almirante, Vacamonte y Chiriquí, que se caracterizan por la naturaleza especifica de sus actividades, que se desarrollan en torno a un trabajo determinado, y a las actividades que de éstos se deriva.
- Puertos de carga general, que son la mayor parte los puertos del SPN y que se dedican al comercio exterior y de cabotaje

Tabla 90. Puertos de la República de Panamá

Puertos Privados				Puertos Estatales		
1	ATLANTICO		Bocas Fruit Company	1	ATLANTICO	Bocas Isla (Isla Colón)
2			Muelles Taxis Acuaticos, Almirante	2		Almiramte (Muelle Fiscal)
3			PTP Chiriquí Grande	3		Chiriquí Grnade, Muelle Fiscal)
4		COMPLEJO PORTUARIO DE COLÓN	Shelter Bay Marine Colón	4		Porvenir
5			Panamá Ports Company Cristobal	5		Obaldía
6			Home Port	6	PACÍFICO	Piña
7			Colón 2000	7		Yaviza
8			Manzanillo Internacional	8		Quimba
9			Colón Container Terminal	9		La Palma
10			Colón Port Terminal	10		Coquira
11		BAHÍA LAS MINAS	Refinería Panamá	11		Juan Díaz
2			Terminal Samba Bonita	2		Puerto Panamá Muelle Fiscal
3			Terminal Granelera	3		Vacamonte
4	PACÍFICO	COMPLEJO PORTUARIO DE PANAMÁ	Amador Resort & Marina	4		Aguadulce
5			POTSA	5		Boca Parita
6			Astillero MEC SHIP YARD	6		El Agalito
7			Panamá Port Company balboa	7		La Enea
8			PSA Panamá Internacional Terminal	8		Mensabé
9			Petro América Terminal, S.A. (PATSA)	9		Pedasí
10			Melones Oil Terminal, INC (Isla Taboguilla)	10		Bucaro
11			DECAL Panamá, S.A. Isla Taboguilla	11		Mutis
12			Petro Terminal de panamá, S.A. Charco Azúl	12		Puerto Vidal
				13		Remedios
				14		Pedregal
				15		Armuelles

Fuente: Dirección General de Puertos e Industrias Marítima Auxiliares / Departamento de Operaciones

Ilustración 47. Situación de los puertos de la República de Panamá



Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

En el siguiente cuadro se recogen las cifras más relevantes del tráfico marítimo en los puertos del SPN facilitados por el AMP en los seis últimos -periodo 2010-2015-. A la vista de estos datos es posible concluir lo siguiente.

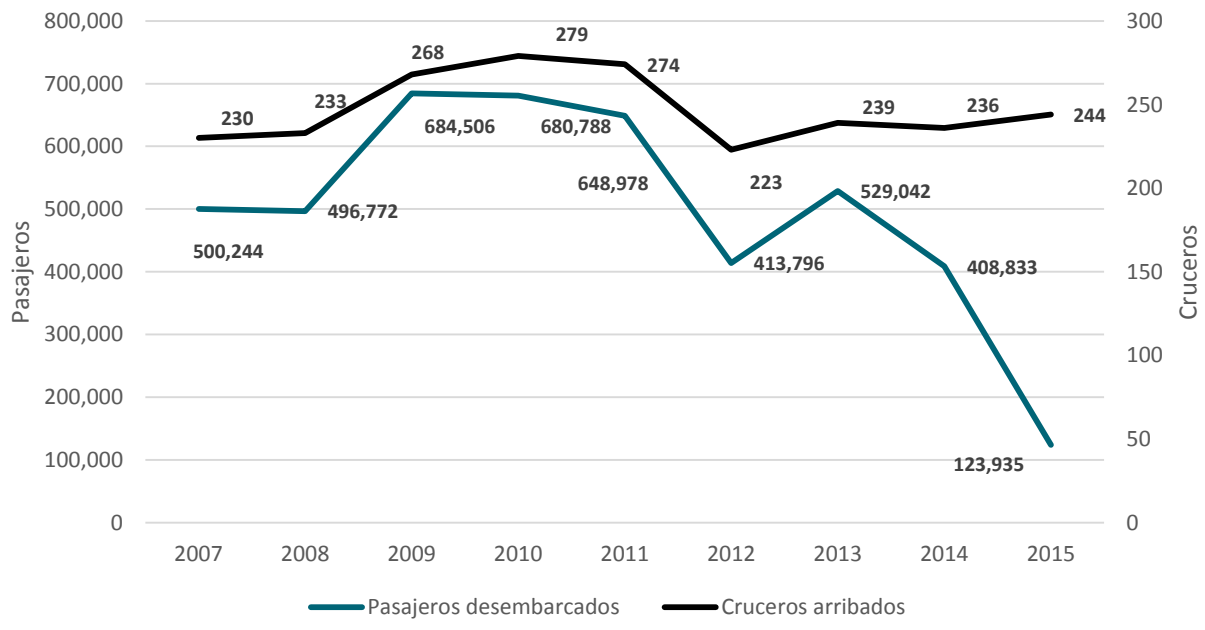
- El número de buques atendidos en los puertos del SPN se ha mantenido prácticamente constante, con variaciones anuales, tanto en los correspondientes al comercio exterior como al de cabotaje, que no superan el 20%.
- La carga movilizada ha experimentado un crecimiento constante, con una media anual del 10%.
- El número de contenedores ha experimentado un crecimiento del 4.5% de media en el periodo considerado, con crecimientos en la práctica totalidad de los años.
- En lo que respecta a los cruceros, su escala en los puertos de SNP ha sufrido un leve descenso, del 2% de media anual, y en cuanto al número de pasajeros procedentes de éstos, el descenso ha sido bastante notable, un 21% de media, acentuados en el último año, con un descenso del 70%, ya que en 2015 se registraron 244 arribos con un total de 123,935 pasajeros, mientras que en el 2014, llegaron 236 embarcaciones, con 408,833 excursionistas, lo cual indica una mayor frecuencia de cruceros, pero una menor cantidad de viajeros a bordo, debido al cierre de operaciones de la naviera estadounidense Royal Caribbean.

Tabla 91. Evolución del tráfico marítimo atendido en los puertos del Sistema Portuario Nacional (SPN) (2010-2015)

Año	Naves atendidas			Carga movilizada (t)	Contenedores	Cruceros	
	Comercio exterior	Cabotaje	Total			Buques	Pasajeros
2010	10,007	44,509	54,516	57,002,159	3,346,144	279	680,788
2011	9,846	48,280	58,126	64,830,793	3,950,313	274	648,978
2012	9,607	44,174	53,781	76,580,448	4,095,542	223	413,796
2013	9,697	34,040	43,737	78,234,359	3,946,964	239	529,042
2014	8,871	40,645	49,516	82,501,376	4,075,190	236	408,833
2015	9,753	50,228	59,981	90,746,979	4,121,140	244	123,935
Media	**9,630**	**43,646**	**53,276**	**74,982,686**	**3,922,549**	**249**	**467,562**

Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

Figura 47. Evolución del tráfico marítimo atendido en los puertos del Sistema Portuario Nacional (SPN) (2010-2015)



Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

En cuanto los datos de generación de residuos de los buques no se tienen datos específicos, pero diferentes estudios elaborados los últimos años[46] por instituciones relacionadas con el transporte

[46] Nowlan, L. & I. Kwan (2001). Cruise Control – Regulating Cruise Ships Pollution on the Pacific COSAT of Canada. West Coast Environmental Law. September 2001; BTS (2002). Maritime Traed and Transportation 2002- Environmental Issuues: Cruise Ships. Summary of Cruise Ship Waste Streams. Bureau Of Transportation Statistics; The Ocean Conservancy (2002). Cruise Control. A Report on How Cruise Ships Affect the Marine

marítimo internacional aportan los siguientes datos en cuanto a la generación de residuos por tipo de buque:

Tabla 92. Generación de residuos por tipología de los buques

Tipo de buque	Residuo doméstico generado por pasajeros o tripulante (kg/día)
Transoceánicos	2.0
Costero	1.5
Interior / Puerto	1.0
Cruceros	2.4

Fuente: Estudios sobre residuos generados en el transporte marítimo

Además, estos estudios aportan una estimación del porcentaje en peso de cada uno de los diferentes componentes de los residuos domésticos generados y la densidad de éstos:

Tabla 93. Porcentaje en peso de cada uno de los diferentes componentes de los residuos domésticos generados por los buques

Tipo de residuo doméstico	Porcentaje en peso (%)
Orgánico (Residuo húmedo)	**40.6**
No Orgánico	**59.4**
Plástico	6.7
Vidrio	4.1
Metal	13.0
Caucho	0.3
Papel y otros	35.2
TOTAL	**100.0**

Fuente: Estudios sobre residuos generados en el transporte marítimo

Environment. The Ocean Conservancy. May 2002; ICCL (2001). Cruise Industry Waste Management Practices and Procedures. International Council of Cruise Lines. May 2001.

Tabla 94. Densidad de cada uno de los diferentes componentes de los residuos domésticos generados por los buques

Tipo de residuo	Densidad de los residuos (kg/m^3)
Total	174.2
No Orgánico	100.0
Orgánico	640.0
Plásticos	16.0

Fuente: Estudios sobre residuos generados en el transporte marítimo

En cuanto a la contaminación generada por los cruceros, que como reflejan los datos anteriores son los mayores generadores de residuos, un estudio elaborado por **OCEANA**[47], una organización mundial creada en 2001 por un grupo de fundaciones[48] para proteger los océanos, revela que un crucero con una capacidad para unos 2,000 a 3,000 pasajeros puede llegar a generar diariamente cerca de 1,000 toneladas de residuos que se pueden dividir en:

Tabla 95. Tipología y cantidad de residuos generados por los cruceros

Tipo de residuo	Crucero de 2.000 - 3.000 pasajeros	Pasajero
Aguas grises	550,000 - 800,000 litros/día	300 litros/día
Aguas negras	100,000 - 115,000 litros/día	40 litros/día
Aguas oleosas de sentinas	13,500 - 26,000 litros/día	10 litros/día
Basura y residuos sólidos	7,000 - 10,500 kg/día	3.5 kg/día
Residuos tóxico	60 - 130 kg/día	30 gramos/día

Fuente: Estudio OCEANA

Por tanto, y tal y como se indica en el cuadro anterior un pasajero de un crucero puede llegar a generar en un día 300 litros de aguas grises, 40 litros de aguas negras, 10 litros de aguas de sentinas, 3.5 kg de basura y 30 gramos de residuos peligrosos.

Un estudio publicado recientemente en la Unión Europa[49], y realizado en el puerto de Tallin (Estonia), que cuenta con un elevado tráfico de buques de todo tipo -cruceros, ferris, petroleros, graneleros, contenedores, multipropósito, etc.- , recoge los residuos recibidos por todos estos tipo de buques a lo largo del año 2014, cuyos resultados se sintetizan en el siguiente cuadro, en el que del que es posible apreciar que los cruceros y buques de pasajeros -ferris- son los que mayor número de residuos dejan en el puerto, más del 83% del total -14 m^3/buque- mientras que el resto de buques el 17% -3 m^3/buque-.

[47] http://oceana.org/sites/default/files/reports/cruise_ships_pollution_Jun2004_SPA.pdf
[48] The Pew Charitable Trusts, Oak Foundation, Marisla Foundation (anteriormente Homeland Foundation) y el Rockefeller Brothers Fund.
[49] www.portoftallinn.com/?dl=510

De los residuos de los cruceros y buques de pasajeros el 64% corresponden a sólidos -9 m^3/buque-, de los que el 36% (5 m^3/buque) son residuos domésticos sin clasificar, el 18% corresponde a papel (2m^3/buque), y el resto -residuos orgánicos, plástico, vidrio, latas, residuos peligrosos, etc.,- no supera 4%-; y el 36% restante corresponde a residuos líquidos -5 m^3/buque-, siendo éstos fundamentalmente aguas sucia (14%), fangos (11%) y agua de sentina (10%).

De los residuos correspondientes a buques que no transportan pasajeros -petroleros, graneleros, contenedores, multipropósito, etc.- el 58% corresponden a residuos líquidos -1.6 m^3/buque-, de los que el 15% son agua sucia, el 13% fangos, y el 10% agua de sentina, y en lo que respecta a los sólidos, que suponen el 42% -1m^3/buque-, el 28% son residuos que no se han catalogado, el 6% residuos domésticos varios, y el resto de residuos no superan el 4%.





Tabla 96. Residuos generados por las distintas tipologías de buques en el puerto de Tallin

Tipo de residuo		Por crucero y buque de pasajeros (ferris)		Por buque (petroleros, graneleros, contenedores, multipropósito, etc.)		Total	
		m^3	(%)	m^3	(%)	m^3	(%)
Residuos líquidos	Agua sucia	1.98	14.3	0.43	15.7	2.42	14.5
	Fangos	1.56	11.2	0.59	21.3	2.15	12.9
	Agua de sentina	1.37	9.9	0.37	13.4	1.75	10.5
	Decantados	0.00	0.0	0.20	7.3	0.20	1.2
	Otros residuos oleosos	0.01	0.0	0.01	0.2	0.01	0.1
	Trapos grasientos	0.06	0.5	0.02	0.6	0.08	0.5
	Total	**4.99**	**35.9**	**1.62**	**58.4**	**6.61**	**39.7**
Residuos sólidos	Residuos orgánicos	0.32	2.3	0.04	1.5	0.36	2.1
	Plástico	0.45	3.2	0.09	3.3	0.54	3.2
	Papel	2.43	17.5	0.02	0.8	2.45	14.7

Tipo de residuo		Por crucero y buque de pasajeros (ferris)		Por buque (petroleros, graneleros, contenedores, multipropósito, etc.)		Total	
		m^3	(%)	m^3	(%)	m^3	(%)
	Vidrio	0.23	1.7	0.00	0.1	0.24	1.4
	Latas	0.11	0.8	0.01	0.2	0.12	0.7
	Residuos domésticos Varios	4.91	35.4	0.18	6.4	5.09	30.6
	Otros residuos sólidos	0.25	1.8	0.78	28.2	1.04	6.2
	Residuos Peligrosos	0.20	1.4	0.03	1.0	0.22	1.3
	Total	**8.90**	**64.1**	**1.15**	**41.6**	**10.05**	**60.3**
	TOTAL	**13.89**	**100.0**	**2.77**	**100.0**	**16.66**	**100.0**

Fuente: Port of Tallin

Con los datos de este estudio y conociendo el número de buques que utilizan los diferentes puertos de la República de Panamá facilitados por la AMP, y expuestos anteriormente, que de media, en el periodo 2010-2015, en lo que respecta a los cruceros son unos 250 y unos 10,000 buques de transporte marítimo al año (no se ha tenido en consideración el cabotaje, debido a su elevado número y falta de datos en cuanto a la generación de residuos), se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 97. Residuos generados por las distintas tipologías de buques en la República de Panamá

Tipo de residuo		Por crucero y buque de pasajeros (ferris)		Por buque (petroleros, graneleros, contenedores, multipropósito, etc.)		Total	
		m^3 al día	m^3 al año	m^3 al día	m^3 al año	m^3 al día	m^3 al año
Residuos líquidos	Agua sucia	1.36	496	11.90	4,345	13.26	4,841
	Fangos	1.07	390	16.20	5,912	17.27	6,303
	Agua de sentina	0.94	343	10.19	3,718	11.13	4,061
	Decantados	0.00	0	5.52	2,015	5.52	2,015
	Otros residuos oleosos	0.00	2	0.19	68	0.19	69
	Trapos grasientos	0.04	16	0.43	156	0.47	172
	Total	**3.42**	**1,247**	**44.42**	**16,214**	**47.84**	**17,461**
Residuos sólidos	Residuos orgánicos	0.22	79	1.11	404	1.32	483
	Plástico	0.31	111	2.47	902	2.78	1,014
	Papel	1.66	607	0.60	220	2.27	828
	Vidrio	0.16	58	0.11	41	0.27	99

Tipo de residuo		Por crucero y buque de pasajeros (ferris)		Por buque (petroleros, graneleros, contenedores, multipropósito, etc.)		Total	
		m^3 al día	m^3 al año	m^3 al día	m^3 al año	m^3 al día	m^3 al año
	Latas	0.07	27	0.19	68	0.26	95
	Residuos domésticos Varios	3.36	1,228	4.89	1,784	8.25	3,012
	Otros residuos sólidos	0.17	64	21.43	7,822	21.61	7,886
	Residuos Peligrosos	0.13	49	0.78	285	0.92	334
	Total	**6.09**	**2,224**	**31.58**	**11,526**	**37.67**	**13,751**
	TOTAL	**9.51**	**3,471**	**76.00**	**27,741**	**85.51**	**31,212**

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, según esta estimación en los puertos de la República de Panamá y en función de los datos de los buques atendidos facilitados por la AMP, y del estudio de la Unión Europea se generan los siguientes residuos:

- En total se generan 86 m^3 diarios de residuos, lo que supone 31,212 m^3 al año, de los que 48 m^3/día -17,461 m^3 al año- son residuos líquidos, y 38 m^3/día -13,751 m^3al año- son residuos sólidos.
- Los cruceros y buques de pasajeros generan 10 m^3 al día -3,471 m^3 al año-, de los que 3.4 m^3/día -1,247 m^3 al año- corresponden a residuos líquidos, y 6.1 m^3 al día -2,224 m^3 al año- de residuos sólidos.
- Los buques de transporte marítimo - petroleros, graneleros, contenedores, multipropósito, etc.- generan 76 m^3/día -27,741 m3/año-, de los que 44 m^3/día -16,214 m^3/año- corresponden a residuos líquidos, y 32 m^3/día -11,526 t/año- a residuos sólidos.
- Aunque son lo buques de pasajeros -cruceros y ferris- los mayores generadores de residuos, al encontrase en mayor proporción los buques de transporte -10,000 respecto de 250 cruceros, es decir del 2.5%-, son por tanto los buques de este tipo los que mayor número de residuos genera, el 89%, frente a los cruceros -11%-.

6.2.3.7.2.2 Contenerización, recogida, transporte, tratamiento y eliminación

En lo que respecta a la recogida de desecho y residuos provenientes de buques, la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) publica los datos registrados en el Sistema Portuario Nacional (SPN) de la República[50] que se recogen en el siguiente cuadro y gráfico.

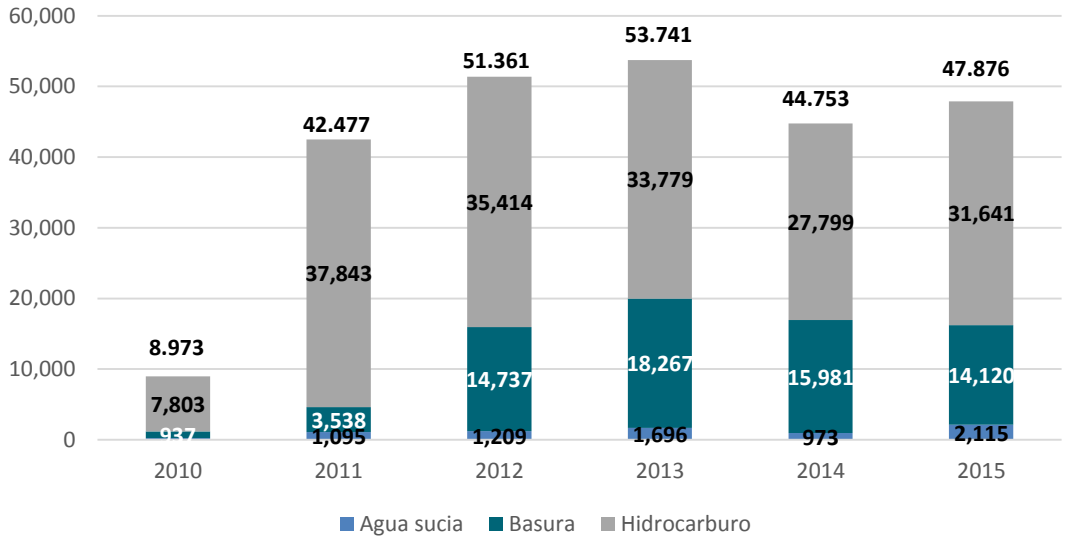
[50] https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P709153.pdf

Tabla 98. Evolución de los desechos recogidos por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) (2010-2015)

Año	Agua sucia			Basura			Hidrocarburo			Total	
	(m^3)	(%)	Evolución (%)	(m^3)	(%)	Evolución (%)	(m^3)	(%)	Evolución (%)	(m^3)	Evolución (%)
2010	232	2,6		937	10,4		7.803	87,0		8.973	
2011	1.095	2,6	371,5	3.538	8,3	277,5	37.843	89,1	385,0	42.477	373,4
2012	1.209	2,4	10,4	14.737	28,7	316,5	35.414	69,0	-6,4	51.361	20,9
2013	1.696	3,2	40,2	18.267	34,0	24,0	33.779	62,9	-4,6	53.741	4,6
2014	973	2,2	-42,6	15.981	35,7	-12,5	27.799	62,1	-17,7	44.753	-16,7
2015	2.115	4,4	117,3	14.120	29,5	-11,6	31.641	66,1	13,8	47.876	7,0
Media (2011-2015)	**1.418**	**2,9**		**13.329**	**27,2**		**33.295**	**69,8**		**48.042**	

Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

Figura 48. Evolución de los desechos recogidos por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) (2010-2015)



Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

Con estos datos, correspondientes a los cinco últimos años -2011-2015-, es posible concluir lo siguiente:

- La cantidad de desechos o residuos recogidos no ha sufrido grandes variaciones en los últimos 5 años -2011-2015-, y se han mantenido prácticamente constante, con un valor medios de 48 mil m^3.
- El 70% de los residuos son hidrocarburos (33 mil m^3), el 27% basura (13 mil m^3), y el 3% restante es agua sucia (1.4 mil m^3).

Si contrastamos estos datos con la estimación realizada en cuanto a la generación de residuos en función de los datos de buques atendidos en los puertos de la republica facilitada por la AMP y los residuos recogidos por el estudio realizado en la UE, se obtiene, tal y como se aprecia en el siguiente cuadro que en lo que respecta a los residuos domésticos (basura) los resultados son muy parecidos, existiendo una gran desviación respecto al agua sucia, y en cuanto a los hidrocarburos, no se disponen de datos comparativos.

Tabla 99. Comparativa generación de residuos MARPOL Autoridad Marítima de Panamá (AMP) -estudio de INECO

Basura	Datos AMP Media años 2011-2015 (m^3/año)	Datos Estimación INECO (m^3/año)
Agua sucia	1,418	4,841
Basura	**13,329**	**13,751**
Hidrocarburo	33,295	--

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, es posible considerar, para su utilización, en cuanto a la generación y composición de desechos domésticos generados por los buques, los datos aportados por el estudio de la UE, para su extrapolación en los puertos de la República de Panamá.

En cuanto a la gestión -recogida, transporte, tratamiento y eliminación- de los residuos MARPOL, que se denomina Servicios MARPOL, tal y como se ha expuesto anteriormente, la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) autorizada y certifica a las empresas para la prestación de este servicio.

En la actualidad, tal y como se recoge en la página web de la Autoridad Marítima de Panamá (AMP)[51] las empresas autorizadas y certificadas para la prestación de los distintos servicios MARPOL son las siguientes:

[51] http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/2015/control/Listado%20de%20Empresas%20Certificadas/Lista%20de%20empresas%20actualizadas%20Dic%202014%20Puertos.pdf

Tabla 100. Relación de empresas autorizadas y certificadas para la prestación de los distintos servicios MARPOL por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

Servicios portuarios MARPOL		Empresa	Servicio MARPOL (Anexo)/ Servicio autorizado
Recolección y transporte de desechos y residuos, a través de:	Transporte terrestre	Slop & Oil Recovery, S.A.	I
		Petro Jadee, S.A.	I
		Eco Klean, S.A.	I
		Servicios Industriales Ambientales, S.A.	I
		Import & Export Ropesa, S.A.	I
		Naves Supply, S.A.	IV
		Soluciones Séptica, S.A.	IV
	Transporte marítimo	Subworks, S.A.	I
		Naves Supply, S.A.	IV
		Slop Trading, S.A.	I
		Petróleos Independientes de Panamá S.A.	I
Limpieza de Tanques u otro Compartimiento de los Buques		Slop & Oil Recovery, S.A.	I
		Balboa Ship Repairs, S.A.	I
Tratamiento y disposición final de desechos y residuos		Blackwater Panama, S.A.	IV
		Naves Supply, S.A.	IV
		Eco Klean, S.A.	I
		Servicios Industriales Ambientales, S.A.	I
		Pipsa Terminals Corporation	I
		Environmental Solutions Development, Inc.	I
Empresas concesionadas		Ocean Pollution Control, S.A. (O.P.C.)	Limpieza de contaminantes proveniente de fuentes terrestres o marítimas, Prevención y Control de la Contaminación, Recolección y Recolección y Disposición Final de Contaminantes, Desechos, Basuras, Sentinas.
Servicio de Limpieza de Contaminantes		LAYNE Commercial	Limpieza de Contaminantes.
		Services, Inc.	--

Fuente: Autoridad Marítima de Panamá (AMP)

6.2.3.7.3 Resumen y conclusiones

Como resumen y conclusión de lo anteriormente expuesto para este tipo de residuos conviene destacar lo siguiente:

- En lo que respecta al marco normativo el Convenio internacional para prevenir la contaminación de los buques (MARPOL 73/78) - abreviación de polución marina, MARine POLution-, firmado el 17 de febrero 1973, pero no entró en vigor en la fecha de firma, sino posteriormente, en 1978, regula el vertido de sustancias nocivas al mar y exige que se proporcionen instalaciones de recepción adecuadas en los puertos, siendo responsabilidad de las Autoridades Portuarias el cumplimiento de las normas recogidas en el mismo, debiendo éstas garantizar la disponibilidad de las instalaciones adecuadas en sus respectivos puertos para la realización de los servicios MARPOL. Asimismo, los buques tienen la obligación de entregar los residuos generados, siempre que entre escala y escala no tengan capacidad suficiente para su almacenamiento, expidiéndoseles en este caso "Certificado Internacional MARPOL de Recepción de Residuos de Buques", con el cual demostrarán su entrega a instalaciones autorizadas por los Estados firmantes del Convenio y su no vertido al mar.
  La República de Panamá adopto el Convenio MARPOL 1973 a través de la Ley nº 17, de 9 de noviembre de 1981, y posteriormente su Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78), la Ley nº 1 del 25 de octubre de 1983 y la Ley Nº 30 de 26 de marzo de 2003, por tanto este convenio es en la actualidad vigente en la República de Panamá.
  En este sentido la Resolución JD Nº 222-2008[52], de 18 de septiembre de 2008, se aprueba el Reglamento sobre la Gestión Integral de los Desechos, y los Servicios Portuarios de Recepción y Manipulación de Desechos Generados por los Buques y Residuos de la Carga - aplicable en todas las instalaciones portuarias y astilleros de la República.
- En cuanto al ámbito competencial el Departamento de Prevención y Control de la Contaminación de Puertos de la Dirección de General de Puertos e industrias marítimas auxiliares de la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) tienen como objetivo principal acometer acciones para monitorear, prevenir y garantizar el equilibrio entre el medio ambiente marino y el desarrollo de las estructuras portuarias y los espacios marinos, así como marítimas auxiliares en general, de manera que estos cumplan con todas las normativas y convenios internacionales y disposiciones ambientales vigentes en la República.
- La generación de residuos procedentes de los buques depende directamente del tráfico de éstos en las aguas y puertos.
  Al encontrarse la República de Panamá en el istmo en el que se ha construido el Canal de Panamá, que soporta aproximadamente el 5% del tráfico marítimo mundial, el tráfico de buques es muy elevado, con un tránsito por el Canal de 14,000 buques al año, es decir 40 al día, y con la reciente entrada en servicio del tercer juego de esclusas se estima que podían llegar a pasar 20,000 buques al año, es decir 55 al día, si bien tal y como impone la normativa -MARPOL 73/78- los buques que transitan por el Canal de Panamá y no atracan en los puertos de la República no depositan sus residuos en éstos, por lo que en definitiva no son generadores de residuos de ningún tipo.

[52] http://www.amp.gob.pa/newsite/spanish/puertos/resoluciones/Resolución%20222-2008.pdf

Por tanto, son posibles generadores de residuos los buques que han sido atendidos en los puertos del Sistema Portuario Nacional (SPN) de Panamá, que según los datos facilitados por la Autoridad Marítima de Panamá se han mantenido constantes en los últimos años, 10,000 comercio exterior y 45,000 cabotaje en el periodo 2010 a 2015, siendo 250 el número de cruceros.

En función de los datos de los buques atendidos facilitados por la AMP, y de un estudio elaborado en la UE se puede estimar que en los puertos de la República de Panamá se generan los siguientes residuos:

- Por la tipología de residuos:
  - 86 m^3 diarios de residuos, lo que supone 31,212 m^3 al año,
    - Residuos líquidos: 48 m^3/día -17,461 m^3 al año-.
    - Residuos sólidos: 38 m^3/día -13,751 m^3 al año-
- Por tipo de buque generador:
  - Cruceros y buques de pasajeros: 10 m^3 al día -3,471 m^3 al año-, de los que 3.4 m^3/día -1,247 m^3 al año- corresponden a residuos líquidos, y 6.1 m^3 al día -2,224 m^3 al año- de residuos sólidos.
  - Buques de transporte marítimo - petroleros, graneleros, contenedores, multipropósito, etc.- generan 76 m^3/día -27,741 m3/año-, de los que 44 m^3/día -16,214 m^3/año- corresponden a residuos líquidos, y 32 m^3/día -11,526 t/año- a residuos sólidos.

Por tanto, aunque son los buques de pasajeros -cruceros y ferris- los mayores generadores de residuos, al encontrase en mayor proporción los buques de transporte -10,000 respecto de 250 cruceros, es decir del 2.5%- son los buques de este tipo los que mayor número de residuos genera, el 89%, frente a los cruceros -11%-.

- En lo que respecta a la recogida de desechos y residuos provenientes de buques, la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) publica los datos registrados en el Sistema Portuario Nacional (SPN) de la República, si contrastamos estos los datos de la media de los 5 últimos años (2011-2015) con la estimación realizada en cuanto a la generación de residuos, se obtiene, que en lo que respecta a los residuos sólidos (basura) los resultados son muy parecidos, 13,329 m^3/año según la AMP, y 13,751 m^3/año de acuerdo con la estimación realizada, existiendo una desviación considerable respecto al agua sucia -1,418 m^3/año según la AMP y 4,481 m^3/año obtenidos en el presente estudio.
- En la actualidad, existen una serie de empresas autorizadas y certificadas por la Autoridad Marítima de Panamá (AMP) para la prestación de los distintos servicios MARPOL.

6.2.3.8 Residuos de la construcción y demolición (RCD)

6.2.3.8.1 Introducción

Los Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) son aquellos que se generan durante el desarrollo de una actividad de construcción, de realización de obras civiles, de demoliciones o de actividades conexas, complementarias o análogas.

Se trata de residuos básicamente inertes, constituidos por tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, chatarras, maderas y en general todos los residuos que se producen por el movimiento de tierras y

construcción de edificaciones e infraestructuras nuevas, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas.

La composición de los RCD varía en función del tipo de obra o demolición de que se trate, y refleja en sus componentes mayoritarios el tipo y distribución porcentual de las materias primas que utiliza el sector, que pueden variar de un país a otro en función de la disponibilidad de los mismos y los hábitos constructivos. Por otro lado, la composición de las edificaciones varía a lo largo del tiempo y con ello también cambia la composición de los RCD según sea la edad del edificio o estructura que es objeto de demolición.

Los RCD son susceptibles de aprovechamiento cuando se trata de:

- Materiales producto de excavaciones, nivelaciones y sobrantes de la adecuación del terrenos: tierras y materiales pétreos no contaminados productos de la excavación; estos materiales suelen utilizarse para rellenos y terraplenes en torno a las propias vías de comunicación o de la obra que se está realizando, aunque también pueden utilizarse para la restauración de espacios degradados.
- Productos o materiales usados para cimentaciones y pilotajes.
- Materiales pétreos: hormigón, arenas, gravas, gravillas, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos
- Materiales no pétreos: vidrios, aceros, hierros, madera, plásticos, metales, cartones, yesos, dry wall.

6.2.3.8.2 Marco normativo y competencial

En la República de Panamá no existe una normativa específica para este tipo de residuos, si bien el 16 de septiembre de 2014 se presentó a trámite legislativo por parte de la Comisión de Población Ambiente y Desarrollo de la Audiencia Nacional el Anteproyecto de Ley Nº 109[53] que establece la gestión integral de residuos y cultura cero, y dicta otras disposiciones, en el que se incluyen las siguientes especificaciones respecto a este tipo de residuos:

- Artículo 2, relativo la caracterización de los distintos tipos de residuos considerados, se contemplan los procedentes de construcción y demolición
- Artículo 22, relativo a las prohibiciones relacionadas con la recolección y disposición de residuos, se prohíbe depositar, arrojar escombros, materiales de construcción u otros residuos de la construcción o reparación de inmuebles, en alcantarillas, canales de desagüe, vías públicas y servidumbres.
- Artículo 67, relativo a las infracciones leves, sin perjuicio de que constituyan delito, se incluye depositar, arrojar o acumular escombros, materiales de construcción u otros residuos de la construcción o reparación de inmuebles en alcantarillas, canales de desagüe, vías públicas o servidumbres, humedales, o en sitios no dispuestos especialmente para ello.

[53] http://www.asamblea.gob.pa/proyley/2015_P_173.pdf

6.2.3.8.3 Estudios precedentes

Se ha tenido acceso al estudio denominado Propuesta para el Manejo de Residuos De Construcción y Demolición (RCD) en la Ciudad de Panamá[54], elaborado en 2014, por el Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONEP) y el Centro Nacional de Producción más limpia de Panamá (CNP+L) que cuenta con un completo análisis de la generación y procedencia de este tipo de residuos, de la situación actual, de los impactos ocasionados y una serie de propuestas para su aprovechamiento. En el siguiente epígrafe se resumen las principales conclusiones de este estudio.

6.2.3.8.4 Situación actual

6.2.3.8.4.1 Generación

El estudio citado anteriormente estima una generación aproximada de 1 millón de m^3 anuales RCD en la Ciudad de Panamá, lo que equivale a más 190 millones de Balboas que pierde el sector por su deficiente manejo, desglosado de la siguiente forma:

- Por merma 172 millones de Balboas (91%)
- Por transporte 5 millones de Balboas (3%)
- Por disposición 11 millones de Balboas (6%)

En el siguiente cuadro se reflejan los datos considerados y el proceso seguido para su cálculo:

[54] http://www.cnpml.org.pa/images/mesa-de-dialogo/estudios/sensibilizacionrcd.pdf

Tabla 101. Generación, transporte y disposición de residuos de demolición y construcción (RCD) en la Ciudad de Panamá (2014)

Fuentes	Fabricación de hormigones		Construcción	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Total
	Producción anual de hormigón (m^3)		Valor de la Construcción (Balboas)	Presupuesto anual de Inversiones (Balboas)	
	3.580.096		1.801.136.000	571.491.700	
Merma	Baja (0.3% de rechazo) APACRETO	Baja (2% de rechazo) Promedio A.L.	Métrica: 45% obra gris 10% del 45% merma	Métrica: 70% infraestructura 40% del 70% obra gris 10% del 40% merma	
Volumen de residuo generado (m^3)	10,740	71,602	506,570	483,940	**1,072,852**
Coste residuos (Balboas) (costo del m3 de hormigón 160.00 Balboas)	1,718,446	11,456,307	81,051,200	77,430,400	**171,656,353**
Coste transporte (Balboas) (Tarifa Patacón 14.50 Balboas por tonelada) (1 tonelada= 1.37 m3)	47,038	313,585	2,218,555	2,119,445	**4,698,623**
Coste disposición (Balboas) (costo del m3 de hormigón 160.00 Balboas)	113,675	757,831	5,361,507	5,121,993	**11,355,005**
Coste Total (Balboas)	**1,879,158**	**12,527,723**	**88,631,262**	**84,671,838**	**187,709,981**

Fuente: Propuesta para el Manejo de Residuos De Construcción y Demolición (RCD) en la Ciudad de Panamá (CONEP y CNP+L)

6.2.3.8.4.2 Recogida, tratamiento y eliminación

Con los datos aportados por la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD), los RCD -caliche, tierra, madera y afines- que han entrado en el vertedero de la ciudad de Panamá -Cerro Patacón-, se obtiene de media, para el periodo 2012-2015, 53.000 toneladas/año, lo que equivale aproximadamente a -1 tonelada =1.37 m3- 73.000 m^3/año, lo que supone que aproximadamente el 7% de los RCD generados en la Ciudad de Panamá se depositan en el vertedero de Cerro Patacón, un valor muy bajo.

Tabla 102. Entrada de residuos de construcción y demolición (RCD) en el vertedero de Cerro Patacón (2012-2015)

Año	Peso (t)	Variación respecto al año anterior	
		(t)	(%)
2012	37,509	--	--
2013	44,674	7,165	19.1
2014	57,696	13,022	29.1
2015	73,059	44,211	153.3
Media	**53,235**	**21,466**	**67.2**

Fuente: Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD)

Del estudio de Inventario y Diagnostico de los emplazamientos de vertido nos ha permitido se ha obtenido que de los 63 vertederos considerados, y de acuerdo con la información recopilada, 59 de ellos recogen RCD, lo que supone el 94%, en los 4 restantes -El Jobo, Las Minas, Miguel de La Borda y Clandestino Soná-, no existen constancia de la recogida de este tipo de residuos.

El estudio considerado expone que estos residuos se depositan por tanto en:

- Vías públicas
- Sistema de drenaje público (alcantarillado)
- Lotes baldíos
- A orillas de ríos y quebradas
- Cercano a los límites de áreas protegidas, parques naturales y manglares
- Vertederos clandestinos
- Rellenos para barriadas y proyectos de infraestructura vial.

Ilustración 48. Depósito de RCD en las afueras de una barriada de la Ciudad de Panamá y en la red de alcantarillado



Fuente: Propuesta para el Manejo de Residuos De Construcción y Demolición (RCD) en la Ciudad de Panamá (CONEP y CNP+L)

Los impactos ocasionados por estos depósitos de RCD son los siguientes:

- Afectación a la salud pública /criaderos de vectores
- Contaminación visual
- Contaminación del agua superficial y subterránea
- Afectación a ecosistemas / pérdida de hábitat
- Afectación a la calidad de los suelos
- Inundaciones por sistemas de drenajes colapsados

6.2.3.8.5 Resumen y conclusiones

Como resumen y conclusión de lo anteriormente expuesto cabe citar lo siguiente:

- Los **Residuos** de la **Construcción y Demolición (RCD)** son aquellos que se generan durante el desarrollo de una actividad de **construcción**, de realización de **obras civiles**, de **demolicione**s, etc. Son **residuos inertes**, cuya composición varía en función del tipo de obra o demolición, de la región/o país de donde procedan, y de la composición y tipología de las obras o demoliciones.
- **No existe** una **normativa específica** para este tipo de residuos en la República de **Panamá**, si bien el 16 de septiembre de 2014 se presentó a trámite legislativo por parte de la **Comisión de Población Ambiente y Desarrollo** de la **Audiencia Nacional** el **Anteproyecto de Ley Nº 109** en el que se consideran los **RCD.**
- De acuerdo con las cifras del estudio denominado **Propuesta para el Manejo de Residuos De Construcción y Demolición (RCD), en la Ciudad de Panamá** se generan **1 millón de m^3 anuales RCD,** lo que equivale a más **190 millones de Balboas** que pierde el sector por su deficiente manejo.
- Según la **AAUD,** en el **vertedero de Cerro Patacón** entran de media al año -2012 a 2015- **53,000 toneladas** de caliche, tierra, madera y afines, lo que equivale aproximadamente a **73,000 m^3/año. Por tanto, de forma aproximada, el 7%** de los **RCD** generados en la **Ciudad de Panamá** se depositan en el **vertedero de Cerro Patacón**.
- El **93% restante** se **deposita** en las **vías públicas**, en el **sistema de drenaje y alcantarillado**, a orillas de los **cauces de agua**, en las proximidades de áreas protegidas y parques naturales, en vertederos clandestinos y en rellenos para barriadas y proyectos de infraestructura vial.
- Finalmente, el estudio considerado propone las siguientes **medidas**:
    - Elaboración, aprobación y aplicación de una **normativa y reglamentación específica** para la gestión adecuada y aprovechamiento de los RCD.
    - Promover una **cultura de separación** y clasificación desde la fuente.
    - Promover a la **investigación y la educación** continua para el **aprovechamiento** de los RCD.
    - Implementar i**niciativas** de **transporte, acopio, reciclaje y valorización** de RCD.

6.2.4 Resumen y conclusiones

En el siguiente cuadro se recogen, para cada uno de los residuos considerados, sus principales características, el marco normativo y competencial existen en la República de Panamá, y la situación actual en cuanto a su generación, contenerización, recogida, transporte, transferencia, tratamiento y eliminación:

Tabla 103. Síntesis de la situación actual de los residuos peligrosos y especiales

Número	Tipo de residuo	Principales Características	Marco Normativo	Marco Competencial	Situación Actual		
					Generación	Contenerización, Recogida, Transporte y Transferencia	Tratamiento y eliminación
RESIDUOS PELIGROSOS							
1	**Residuos hospitalarios y sanitarios**	Residuos biomédicos producidos en centros hospitalarios, centros de salud, centros veterinarios y hogares. Son calificados como peligrosos por la probabilidad de infección o toxicidad biológica	**Decreto ejecutivo 111, de 23 de junio de 1999** establece el **Reglamento para la Gestión y manejo de los Desechos Sólidos procedentes de los Establecimiento de Salud**	Por **Resolución Nº 11 de 1 enero de 2013**, es el **Ministerio de la Salud (MINSA)**, la autoridad encargada de normar, promover, evaluar y vigilar la gestión de los desechos sólidos de los establecimientos de salud, y asume la recolección, en transporte, el tratamiento y la disposición final de los residuos hospitalarios peligrosos a nivel nacional	Se ha estimado que en toda la República de Panamá se generan**:** **Desechos Sólidos Hospitalarios (DSH): 30 t/día (11,470 t/año) Desechos Sólidos Hospitalarios Peligrosos (DSH/P): 15t/día (5,433 t/año)** (MINSA, AAUD , Estudio INECO)	En muchas de las instalaciones de la salud **no se utilizan las bolsas plásticas** que identifica los **desechos sólidos hospitalarios peligrosos (DSH/P)** Existen **empresas acreditadas**, si bien **no existe un único modelo unificado**, y el **transporte**, en la mayoría de los casos se realiza **junto a** los **desechos hospitalarios comunes.**	La mayor parte de los centros hospitalarios los deja para que el MINSA o una empresa privada los lleve a otro lugar. El destino de los residuos principalmente son los **vertederos**, aunque existen **incineradoras** en algunos centros hospitalarios y empresas que ofrece n **servicios de incineración**. De los **63 vertederos** estudiados **29** (**41%**) recogen residuos hospitalarios

Número	Tipo de residuo	Principales Características	Marco Normativo	Marco Competencial	Situación Actual		
					Generación	Contenerización, Recogida, Transporte y Transferencia	Tratamiento y eliminación
2	**Residuos procedentes de la actividad agropecuaria**	Residuos de origen fitosanitario – **plaguicidas, herbicidas y fungicidas (COP) Contaminantes Orgánicos Persistentes** -, incluyendo sus envases y/o empaques una vez hayan sido utilizados, que se generan en las actividades del sector primario -**ganadería, agricultura, pesca, forestal** y otros-.	A nivel Internacional: C**onvenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)** (La República de Panamá es uno de los 180 países firmantes)		Son **varios** los mi**nisterios e instituciones públicas** involucradas con el tema de sustancias químicas, y existe una mezcla de competencias y responsabilidades	En **2005** Fuente COTEPA: **643 toneladas/año** En el periodo de **2010 -2015**: **1,200 toneladas/años** (Datos ITEC Importaciones COPS)	No se cuenta con un transporte adecuado, y estos envases se mezclan con el resto de desechos domésticos, y no existen lugares para su disposición final
RESIDUOS ESPECIALES							
2	**Residuos de aparatos eléctrico y electrónicos (RAEEs)**	Residuos procedentes de los aparatos eléctricos y electrónicos, sus materiales, componentes, consumibles y subconjuntos que los componen, procedentes tanto de hogares particulares como de usos profesionales	**No existe una legislación específica**, si bien se presentó, el 1 de febrero de 2016, a trámite legislativo el **Anteproyecto de Ley Nº 120** que regula la recolección y tratamiento de los desechos electrónicos		Se ha estimado que en toda la República de Panamá se generan **89 t/día** (**32,598 t/año**) de RAEEs (AAUD y Estudio INECO)	La **AAUD** está desarrollando diversas campañas como la **concienciación ciudadana**, mediante la **elaboración y difusión de carteles**, y la **recolección** de **residuos sólidos voluminosos**	De los 63 vertederos estudiados **61 (97%)** de ellos **recogen RAEEs**
3	**Pilas y baterías**	Este tipo de residuos engloba a las **pilas botón** y **pilas estándar**, los **acumuladores**, las **pilas**, **acumuladores** y b**aterías de automoción e industriales**.	**No existe una legislación específica** para este tipo de residuos , si bien se presentó a trámite legislativo , el 1 de febrero de 2016, el **Anteproyecto de Ley Nº 120** que regula la recolección y tratamiento de los desechos electrónicos		Anualmente se importan para su comercialización **1,379 t/año de baterías** (**64%** son de **dióxido de manganeso)**, y **7,455 t/año** de **acumuladores eléctricos** (**73%** son b**aterías de plomo para vehículos)**. (INEC)	La **recogida y acopio** se realiza en los lugares dispuestos en los **vertederos**, o bien en las f**uentes de generación**.	El **99%** de las **baterías usadas**, se reciclan en **talleres de reconstrucción**, o mediante el f**undido del plomo**
4	**Llantas o neumáticos fuera de uso**	Las llantas de desecho o **Neumáticos Fuera de Uso (NFU)** procedentes de todo tipo de vehículos a motor e	**No existe una legislación específica** para este tipo de, si bien se presentó, el 22 de septiembre de 2014, a trámite legislativo el **Anteproyecto de Ley Nº 118** que		Se estima que se generan en toda la República unas **480,000 llantas de NFU al**	La **AAUD** ha promovido diversas **campañas** para posibilitar la **recogida de NFU**	El **reciclaje** de las llantas de desecho es una actividad **económica muy rentable**,

Número	Tipo de residuo	Principales Características	Marco Normativo	Marco Competencial	Situación Actual		
					Generación	Contenerización, Recogida, Transporte y Transferencia	Tratamiento y eliminación
	(NFU)	incluso de vehículos sin motor, como bicicletas, remolques, etc., están compuestos mayoritariamente de caucho, fibra textil, acero y productos químicos.	dicta las normas de protección ambiental sobre el manejo, reciclaje, tratamiento y disposición final de llantas usadas de desecho.		**año** (Estudio INECO). Ingresan en Ce**rro Patacón 346,000 llantas de NFU al año** (AAUD). 10% restante van a otros vertederos, o bien se depositan en otros lugares.		por lo que en la actualidad gran número de **empresas** están **interesadas** en esta labor De los **63 vertederos** estudiados, **35** (**55%**) de ellos recogen llantas de desecho
5	**Aceites usados**	Aceites de origen doméstico, utilizados en el cocinado de alimentos, y los de origen industrial usados como todos los aceites minerales o sintéticos industriales o de lubricación	L**ey 6, de 16 de enero de 2007**, dicta normas sobre el manejo de r**esiduos aceitosos derivados de hidrocarburos o de base sintética** en el territorio nacional	**Ministerio de Ambiente (MIAmbiente)** encargado de supervisión del cumplimiento de la Ley, en coordinación con el **Ministerio de la Salud (MINSA)**	Se estima que se generan **7,500 toneladas al año de aceite usado** (Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Panamá y Estado del Ambiente de la República de Panamá)	**Programa ambiental de Recolección de Aceites Usados (RECoil)** en marcha desde 2004. De los **63 vertederos** considerados el **14.3%** recogen residuos peligrosos del tipo aceites minerales y agroquímicos	
6	**Vehículos fuera de uso**	El Vehículo Fuera de Uso tiene una serie de sustancias liquidas y elementos que le confieren la condición de residuo peligroso, como pueden ser: aceites hidráulicos, aceites del motor, del diferencial y de la caja de cambios, combustibles, líquidos de frenos, anticongelantes, filtros, baterías, etc.	No existe reglamentación a este respecto		Se estima en **10,000** el número de automóviles que se ponen fuera de uso anualmente en Panamá (Estudio INECO)	Existen diversas **empresas** que se dedican al **reciclaje de los vehículos** fuera de uso (VFU)	
7	**Residuos procedentes de buques (MARPOL)**	Aguas de sentina, aguas sucias, basura, decantados, fangos, mezclas oleosas, lastre sucio, lavado de tanques, lavazas, etc. (Artículo 4. MARPOL 73/78)	A nivel internacional: C**onvenio internacional para prevenir la contaminación de los buques** (**MARPOL 73/78**) (La República de Panamá ha adoptado este Convenio) **Reglamento sobre la**	El **Departamento de Prevención y Control de la Contaminación de Puertos** de la **Autoridad Marítima de Panamá (AMP)**	Se estima una generación en los puertos de toda la República de Panamá de **13,751 m^3/año** de Residuos sólidos (basura): (**Estudio INECO**)	La **Autoridad Marítima de Panamá** recoge **13,130 m^3/año** de Residuos sólidos (basura): (**Autoridad Marítima de Panamá**)	Existen una serie de **empresas autorizadas y certificadas** por la A**utoridad Marítima de Panamá (AMP)** para la prestación de los distintos **servicios MARPOL**

Número	Tipo de residuo	Principales Características	Marco Normativo	Marco Competencial	Situación Actual		
					Generación	Contenerización, Recogida, Transporte y Transferencia	Tratamiento y eliminación
			Gestión Integral de los Desechos, y los Servicios Portuarios de Recepción y Manipulación de Desechos Generados por los Buques y Residuos de la Carga				
9	**Residuos procedentes de Construcción y Demolición (RCD)**	Son aquellos **residuos inertes** que se generan durante el desarrollo de una actividad de **construcción**, de realización de **obras civiles**, de **demoliciones**, etc.	**No existe** una **normativa específica** para este tipo de residuos en la República de Panamá, si bien el 16 de septiembre de 2014 se presentó a trámite legislativo por parte de la Comisión de Población Ambiente y Desarrollo de la Audiencia Nacional el **Anteproyecto de Ley Nº 109** en el que se consideran los RCD. --		En la **Ciudad de Panamá** se generan **1 millón de m^3 anuales RCD**, lo que equivale a más 1**90 millones de Balboas** en **pérdidas** para el sector por su **deficiente manejo**. (Estudio **CONEP**) Entrada en **Vertedero de Cerro Patacón- 53,000 toneladas/año (2012-2015) aprox. 73,000 m^3/año. (AAUD)**	Con los datos del estudio de generación y las entradas en Centro Patacón: **7%** de los **RCD generados** se depositan en el **vertedero de Cerro Patacón**. **93%** restante se **depositan** en las **vías públicas**, **drenajes**, **cauces**, etc.	

Fuente: Elaboración propia

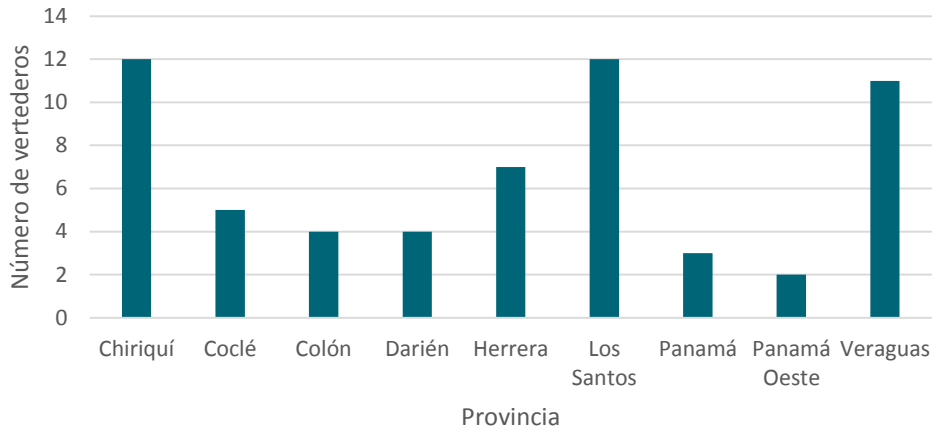
6.3 MODELO DE LA SITUACION ACTUAL



7 INVENTARIO Y ESTUDIO DE EMPLAZAMIENTOS DE VERTIDO EXISTENTES

Actualmente la mayor parte de los residuos terminan depositados en vertederos o rellenos sanitarios localizados a lo largo de la geografía del país. Una de las tareas principales que se desarrollan en el marco del Diagnóstico de Situación Actual es el análisis de los 62 puntos de vertido principales de depósito de residuos identificados previamente por la AAUD. Su distribución por provincias se puede consultar en el siguiente gráfico.

Figura 49. Número de vertederos por provincia



Fuente: Elaboración propia

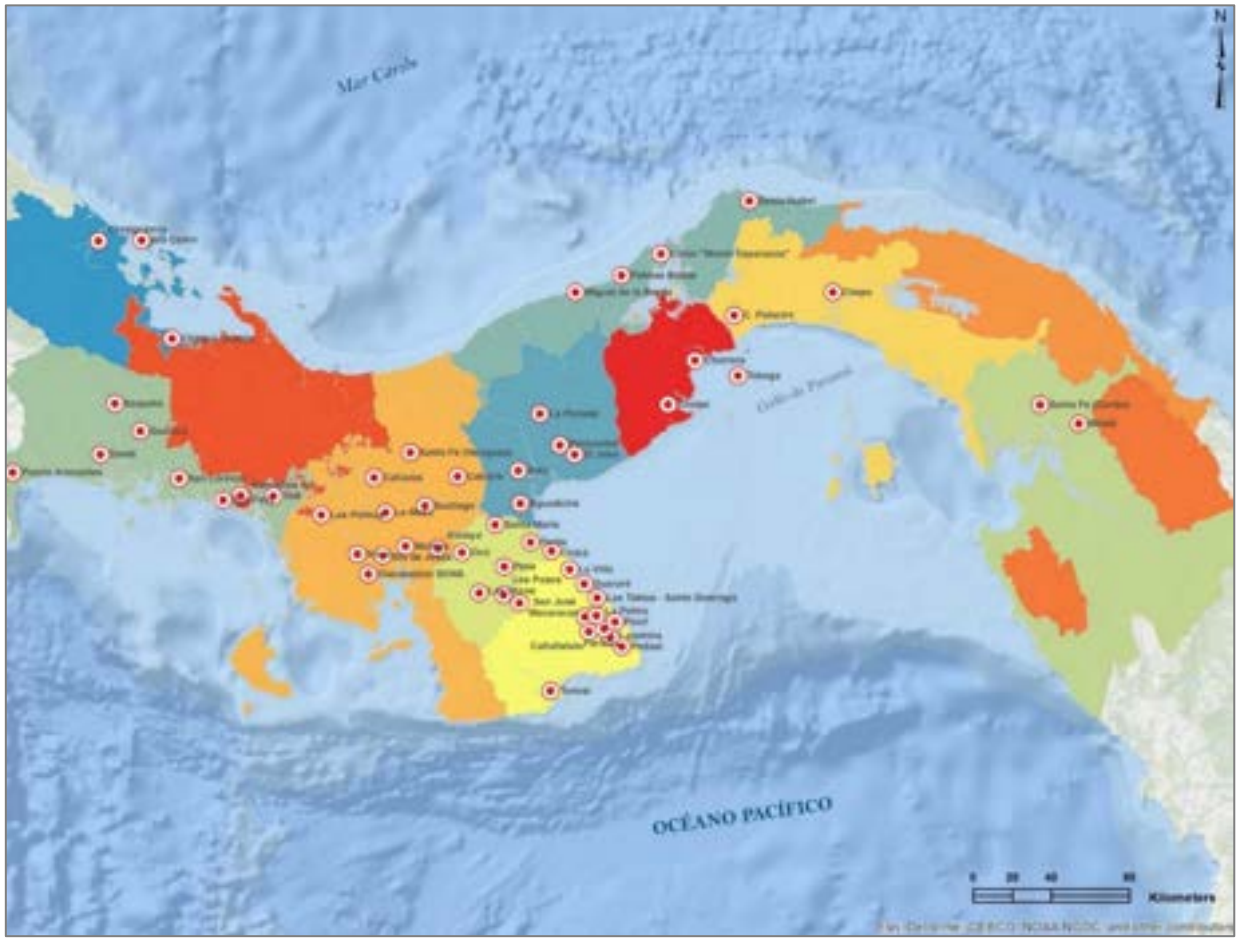
Se comprueba que las Provincias Centrales (Los Santos, Veraguas y Herrera principalmente) así como la provincia de Chiriquí son las que más puntos de vertido concentran. Las Comarcas Indígenas, Guna Yala, Emberá y Ngoble Buglé, no están incluidos en este análisis dado que la gestión final de sus residuos no se centra en su disposición en vertederos predeterminados sino más bien en la quema de los mismos o en su depósito en el mar.

Los datos analizados muestran que la provincia de Panamá Oeste cuenta únicamente con 2 vertederos siendo la provincia con menos lugares de disposición de residuos del país.

Resaltar la provincia de Panamá que existen tres puntos de vertido a pesar de albergar un 38% de la población total del país. Este hecho se explica con la consideración del relleno sanitario Cerro Patacón, el más grande e importante del país (132 ha) y al cual se vierten casi la totalidad de los residuos de Ciudad de Panamá y otros distritos adyacentes (San Miguelito).

Los vertederos estudiados y su correspondiente localización se presentan en la Ilustración siguiente:

Ilustración 49. Localización de los puntos de vertido analizados en Panamá



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se exponen cada uno de los apartados que caracterizan a los 63 vertederos estudiados abarcando todo tipo de aspectos, desde la población a la que da servicio el vertedero, detalles de la operación que se lleva a cabo, descripción del medio físico, cercanía a núcleos poblados, maquinaria utilizada, presencia de segregadores, realización de quemas, análisis de lixiviados, etc.

7.1 SERVICIO PRESTADO

Con los datos recabados en las visitas a campo de cada uno de los vertederos mencionados y completando la información con los cuestionarios efectuados a los alcaldes, se ha podido obtener información acerca de los corregimientos y/o lugares poblados a los que da servicio cada sitio de disposición de residuos y por ende, de la población (estimación calculada a partir de los habitantes de los corregimientos con datos oficiales del INEC 2015) que hace uso del servicio de vertido en los mismos. En algunos casos, la información disponible permite distinguir el porcentaje de habitantes de cada corregimiento con servicio de recolección que posteriormente van a verter al lugar de disposición final.

En la siguiente tabla se recoge la información a este respecto indicando los vertederos, el número y los nombres de los corregimientos a los que da servicio, así como la población asociada a esos corregimientos.

Tabla 104. Datos de número de corregimientos y población con servicio de vertedero

Provincia	Código	Vertedero	Nº de corregimientos que vierten	Nombre de los corregimientos que vierten	Población aproximada que vierte (2016)
Bocas del Toro	V_26	Isla de Colón	2	Bocas del Toro (Cabecera) y Bastimentos	8,483
Bocas del Toro	V_4	Changuinola	6	Changuinola (Cabecera), Almirante, Guabito, Valle del Risco, El Empalme y Las Tablas	69,183
Bocas del Toro	V_5	Chiriquí Grande	5	Chiriquí Grande (Cabecera), Miramar, Punta Peña, Punta Robalo y Rambala	5,534
Chiriquí	V_37	David	5	David (Cabecera), Las Lomas, San Carlos, San Pablo Nuevo y San Pablo Viejo	161,644
Chiriquí	V_38	Puerto Armuelles	2	Puerto Armuelles (Cabecera) y Progreso	18,395
Chiriquí	V_39	Boquete	6	Bajo Boquete (Cabecera), Caldera, Palmira, Alto Boquete, Jaramillo y Los Naranjos	19,351
Chiriquí	V_40	Gualaca	2	Gualaca (Cabecera) y Rincón	2,910
Chiriquí	V_41	Tolé	2	Tolé (Cabecera) y Veladero	2,039
Chiriquí	V_42	San Félix	5	Las Lajas (Cabecera), Juay, Lajas Adentro, San Felix y Santa Cruz	2,432
Chiriquí	V_43	San Lorenzo	4	Horconcitos (Cabecera), Boca del Monte, San Juan y San Lorenzo	7,650
Chiriquí	V_44	Remedios 1	1	Remedios (Cabecera)	907
Coclé	V_22	El Jobo	3	Antón (Cabecera), El Valle y Río Hato	34,239
Coclé	V_23	Penonomé	8	Penonomé (Cabecera), Cañaveral, Coclé, Chiguirí Arriba, El Coco y otros	81,921
Coclé	V_35	Natá	3	Natá (Cabecera), Capellanía y El Caño	16,871
Coclé	V_36	La Pintada	1	La Pintada (Cabecera)	4,805
Coclé	V_49	Aguadulce	5	Aguadulce (Cabecera), El Cristo, El Roble, Pocrí y Barrios Unidos	49,994

Provincia	Código	Vertedero	Nº de corregimientos que vierten	Nombre de los corregimientos que vierten	Población aproximada que vierte (2016)
Colón	V_1	Colón - Monte Esperanza	14	Barrio Norte, Barrio Sur, Buena Vista, Cativá, Ciricito, Cristóbal, Escobal, Limón, Nueva Providencia, Puerto Pilón, Sabanitas, Salamanca, San Juan y Santa Rosa	237,955
Colón	V_52	Palmas Bellas	2	Nuevo Chagres (Cabecera), Palmas Bellas	2,539
Colón	V_53	Miguel de la Borda	1	Miguel de la Borda (Cabecera)	2,479
Colón	V_54	Santa Isabel	10	Portobelo (Cabecera), Cacique, Puerto Lindo (Garrote), Isla Grande, María Chiquita, Palenque (Cabecera), Cuango, Miramar, Nombre de Dios, Viento Frío	13,002
Darién	V_56	Metetí	1	Metetí	10,992
Darién	V_57	Santa Fe (Darién)	4	Río Iglesias, Agua Fría, Cucunatí, Santa Fe	12,539
Darién	V_78	La Palma-Darién	3	La Palma (Cabecera), Chepigana, Setegantí	5,286
Darién	V_79	Yaviza	1	Yaviza	6,093
Herrera	V_16	Santa María	5	Santa María (Cabecera), Chupampa, El Rincón, El Limón, Los Canelos	7,922
Herrera	V_18	Pesé	1	Pesé (Cabecera)	2,721
Herrera	V_20	Las Minas	2	Las Minas (Cabecera), Chumical	2,661
Herrera	V_21	Ocú	3	Ocú (Cabecera), Llano Grande, Menchaca	9,950
Herrera	V_3	Chitré	5	Chitré (Cabecera), La Arena, Monagrillo, Llano Bonito, San Juan Bautista	55,794
Herrera	V_50	Los Pozos	2	Los Pozos (Cabecera), Los Cerritos	3,502
Herrera	V_8	Parita	7	Parita (Cabecera), Cabuya, Los Castillos, Llano de la Cruz, París, Portobelillo, Potuga	9,387
Los Santos	V_10	Las Jaminas	1	Lajamina	521
Los Santos	V_11	Paritilla	1	Paritilla	807
Los Santos	V_12	San José	1	San José	614
Los Santos	V_13	Guararé	4	Guararé (cabecera), El Espinal, La Pasera, Perales	7,589
Los Santos	V_14	Las Tablas Santo Domingo	13	Las Tablas (cabecera), El Carate, El Cocal, El Manantial, El Muñoz, El Pedregoso, La Laja, La Tiza, Las Palmitas, Las Tablas Abajo, Peña Blanca, Santo Domingo, Sesteadero	24,532
Los Santos	V_15	La Villa	14	La Villa de Los Santos (Cabecera), El Guásimo, La Colorada, La Espigadilla, Las Cruces, Las Guabas, Los Ángeles, Los Olivos, Llano Largo, Sabana Grande, Santa Ana, Tres Quebradas, Agua Buena, Villa Lourdes	27,281
Los Santos	V_17	Pedasí	5	Pedasí (Cabecera), Los Asientos, Mariabe, Purio, Oria Arriba	4,642
Los Santos	V_58	Cañafistulo	1	El Cañafístulo	364
Los Santos	V_59	La Palma	1	La Palma	1,286
Los Santos	V_6	Macaracas	6	Macaracas (Cabecera), Corozal, Chupá, La Mesa, Las Palmas, Llano de Piedra	7,273
Los Santos	V_7	Tonosí	1	Tonosí (Cabecera)	2,417
Los Santos	V_9	Pocrí	2	Pocrí (Cabecera), Paraíso	3,200
Panamá	V_0	Cerro Patacón	32	Distritos de Panamá y San Miguelito	1,453,497
Panamá	V_51	Taboga	1	Taboga (Cabecera)	825

Provincia	Código	Vertedero	Nº de corregimientos que vierten	Nombre de los corregimientos que vierten	Población aproximada que vierte (2016)
Panamá	V_77	Chepo	5	Chepo (cabecera), Cañita, El Llano, Las Margaritas, Tortí	48,242
Panamá Oeste	V_2	Chorrera	8	Distritos de Arraiján y La Chorrera	456,831
Panamá Oeste	V_55	Chame	11	Chame (Cabecera), Bejuco, Buenos Aires, Cabuya, Chicá, El Líbano, Las Lajas, Nueva Gorgona, Punta Chame, Sajalices, Sorá	29,195
Veraguas	V_28	Calobre	1	Calobre (Cabecera)	2,618
Veraguas	V_29	Montijo	8	Montijo (Cabecera), Gobernadora, La Garceana, Leones, Pilón, Cébaco, Costa Hermosa, Unión del Norte	6,959
Veraguas	V_30	Santa Fe (Veraguas)	3	San Fe (Cabecera), El Alto, El Pantano	5,300
Veraguas	V_31	Las Palmas	6	Las Palmas (Cabecera), Corozal, El María, El Prado, Puerto Vidal, Zapotillo	9,164
Veraguas	V_32	Soná	3	Soná (Cabecera), El Marañón, Río Grande	17,947
Veraguas	V_33	Río de Jesus	5	Río de Jesús (Cabecera), Las Huacas, Los Castillos, Utira, Catorce de Noviembre	5,408
Veraguas	V_34	Santiago	7	Santiago (Cabecera), La Colorada, La Peña, Canto del Llano, Los Algarrobos, Edwin Fábrega, San Martín de Porres	79,026
Veraguas	V_66	La Mesa	1	La Mesa (Cabecera)	3,245
Veraguas	V_67	Atalaya	2	Atalaya (Cabecera), San Antonio	8,691
Veraguas	V_68	Cañazas	1	Cañazas (Cabecera)	5,403

Fuente: Elaboración propia

En el mapa que se presenta a continuación, se puede observar estos corregimientos y los emplazamientos asociados.

Ilustración 50. Corregimientos que vierten a los 63 vertederos inventarios



Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que los datos del servicio prestado están dados en función de la población censada en los corregimientos y lugares poblados que se sabe vierten en estos vertederos, aunque en la realidad hay más habitantes que disponen del servicio del vertedero como es la población estacional (turistas, visitantes, habitantes intermitentes, etc.), o como es la actividad económica (comercios, mercados, oficinas, etc.). Se debe tomar este cálculo como el servicio prestado a la población permanente de las zonas adyacentes a los vertederos. Además hay que tener en cuenta la existencia de más puntos de vertido incontrolados en el país, que no están considerados en el presente estudio.

Adicionalmente, el cálculo de la población servida es aproximado debido a que no hay registros fiables de las rutas efectuadas por los camiones que llegan a cada vertedero y por tanto de las zonas realmente servidas. En otros casos, la recogida es parcial, se realiza a algunas zonas o empresas concretas o incluso prestan un servicio muy puntual (frecuencia de una vez al mes). La casuística de los diferentes vertederos es muy dispar.

Así es el caso de David (Cabecera) ya que se recoge a un 40 – 45% de la población según los datos recabados en la visita de campo. El distrito de Pesé, por ejemplo, a parte de realizar la recogida de los residuos del corregimiento Cabecera, apoya a los otros corregimientos una vez al mes, lo que es difícil de contabilizar y por tanto de estimar adecuadamente el servicio real otorgado.

Hay casos que merecen especial mención como los pequeños botaderos de Remedios de los que se desconoce el propietario de los terrenos, quién vierte ahí ni qué población es la generadora de esos residuos. La información proporcionada correspondiente al Distrito de Pinogana es una buena muestra de

la compleja realidad respecto al servicio otorgado por los vertederos. Al vertedero de Metetí principalmente llegan residuos de la población de Metetí Centro y de las comunidades localizadas en el camino de acceso al mismo. Sin embargo, hay comunidades del corregimiento de Metetí, como Canglón y Sansón, que queman y/o entierran sus residuos. Por otra parte el corregimiento de Yaviza tiene su propio vertedero y los corregimientos de Pinogana y El Real de Santa María utilizan un vertedero ubicado en El Real. Finalmente se señala que el resto de corregimientos del Distrito botan la basura a los ríos.

El vertedero de Taboga también presenta una casuística particular. Taboga es una isla que se halla en el Golfo de Panamá. Según el alcalde, la isla tiene unas 400 viviendas con unos 1,100 habitantes permanentes (algo más que los censados), los cuales se estima que generan únicamente un 30-35% de los residuos producidos en la isla. El resto son generados por los turistas y visitantes (principalmente envases de plástico y aluminio), lo que supone un creciente problema para su correcta gestión.

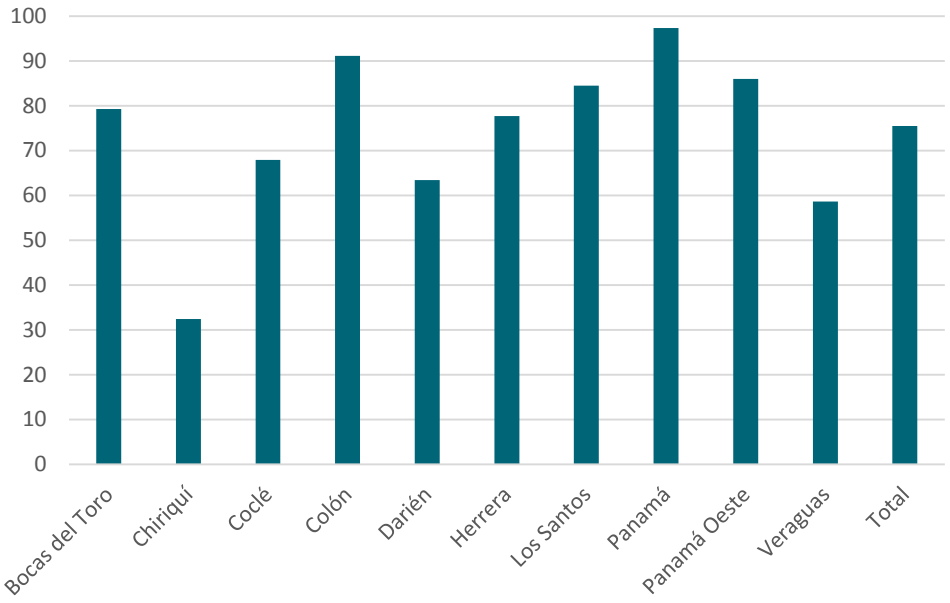
Ilustración 51. Zona de vertido en Taboga, Panamá



Fuente: Elaboración propia

Para terminar, en la siguiente tabla y en el gráfico explicativo se resume el número de corregimientos y la población estimada servida por algún vertedero por provincia y en la totalidad del país.

Figura 50. Porcentaje de población que vierte en los emplazamientos



Fuente: Elaboración propia

Tabla 105. Número y porcentaje de corregimientos y población servida por provincia

Provincia	Nº de corregimientos que vierten	% de corregimientos de la provincia	Población aproximada que vierte	% de la población de la provincia
Bocas del Toro	13	56.5%	127,715	79.3%
Chiriquí	27	28.1%	249,359	54.9%
Coclé	20	47.6%	187,830	72.4%
Colón	27	67.5%	255,975	91.1%
Darién	9	36.0%	34,910	63.4%
Herrera	25	52.1%	91,937	77.7%
Los Santos	50	62.5%	79,072	83.0%
Panamá	38	70.4%	1,502,564	97.3%
Panamá Oeste	48	81.4%	408,704	72.3%
Veraguas	37	38.1%	148,631	60.6%
Total	**294**	**46.6%**	**3,086,697**	**76.5%**

Fuente: Elaboración propia

Se concluye de esta tabla que el número de corregimientos servidos es muy bajo respecto a la totalidad del país (47%) y sin embargo, la población es un dato más representativo ya que estos corregimientos concentran muchos habitantes. Se puede afirmar que, **un 76.5% de la población cuenta con un servicio de disposición de sus residuos en alguno de los 63 vertederos** visitados. Chiriquí es la provincia que tiene más bajo nivel de servicio de vertido con apenas un 28.1% de sus habitantes, mientras que las provincias de Colón y Panamá disponen sus desechos para una cifra superior al 90% de sus habitantes.

Existe por tanto un porcentaje de la población que no depositan sus residuos en los 63 emplazamientos analizados. Como se ha mencionado en apartados anteriores, de los estudios previos analizados se conoce que los habitantes gestionan sus residuos de diferente forma como puede ser quemándolos en las inmediaciones de sus casas, vertiéndolos en terrenos baldíos, en quebradas, lagos o en el mar, o enterrándolos. **En el documento del MINSA (2015), se indica que un 66% de las viviendas del país tiene servicio de recolección**. Según los datos oficiales del INEC con fecha de 2010, la población sin acceso a recolección domiciliaria elimina sus residuos mediante **incineración o quema**, **tirándolo directamente en un terreno baldío , enterrándolo, depositándolo en río, quebrada, lago o mar** entre otros.

Estos datos de estudios previos se han corroborado con la información recabada en los **cuestionarios a alcaldes y las fichas de campo**. Se ha comparado la población que tiene servicio de recolección (con el nivel de cobertura del servicio cuando existe esta información) y la población que vierte a los 63 emplazamientos estudiados. El resultado muestra que **el 64.2% de los habitantes de Panamá tienen servicio de recolección,** lo cual coincide con los datos del MINSA teniendo en cuenta que no se tiene información de 4 municipios, **y como se ha mostrado anteriormente, el 76.5% vierte en alguno de los vertederos analizados**. Esto indica por una parte que hay población con un servicio de recolección, realizado por particulares, del cual no hay un registro formal si bien el cálculo de la población atendida por los vertederos no considera el grado de cobertura de la recolección que le corresponda. Y por otra parte, se confirma que hay otros lugares de vertido no contemplados en el contrato como son los casos de los municipios de Renacimiento, Balboa, Chimán, San Francisco o Mariato.

En la siguiente tabla se muestra la comparativa de la población con servicio de recolección y que vierte a los vertederos.

Tabla 106. Población con servicio de recolección y vertederos asociados

Provincia	Municipio	Corregimientos con servicio de recolección	Nº de corregimientos con recolección	Población con servicio de recolección SIN COBERTURA	% de COBERTURA	Población con servicio de recolección CON COBERTURA	Nombre vertedero asociado	Población que vierte en ese vertedero
Bocas del Toro	Bocas del Toro	Bocas del Toro Cabecera y Bastimento	2	11153	100%	11153	Isla Colón	11153
Bocas del Toro	Changuinola	Changuinola, Guabito, Empalme y Almirante (75%)	4	89014	11%	9792	Changuinola	105414
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	Chiriquí Grande, Rambala, Punta Peña, Miramar, Punta Róbalo	5	11148	70%	7804	Chiriquí Grande	11148
Coclé	Aguadulce	Aguadulce, Barrios Unidos, Pocrí, El Cristo y El Roble	5	49994	80%	39995	Aguadulce	49994
Coclé	Antón	Antón Cabecera, Rio Hato y El Valle	3	33093	100%	33093	El Jobo	34239
Coclé	Natá	Natá, El caño y Capellanía	3	16871	100%	16871	Natá	16871
Coclé	Olá	Olá Cabecera, El Picacho, El Copé y La Pava	4	5674	80%	4539		
Coclé	Penonomé	Penonomé, El Pajonal, Coclé, Río Grande, El Coco, Cañaveral, Chiriquí Grande y Toabaré	8	81921	85%	69633	Penonomé	81921
Colón	Colón	Barrio Norte, Barrio Sur, Buena Vista, Cativá, Ciricito, Cristóbal, Escobal, Limón, Nueva Providencia, Puerto Pilón, Sabanitas, Salamanca, San Juan y Santa Rosa	14	237955	100%	237955	Colón - Monte Esperanza	237955
Colón	Donoso	Rio Indio, Gobea, Miguel de la Borda	3	4422	100%	4422	Miguel de la Borda	2479
Colón	Portobelo	Portobelo, Puerto Lindo, María Chiquita, Cacique, Isla Grande	5	10041	90%	9037	Santa Isabel	13002
Colón	Santa Isabel	Nombre de Dios, Viento Frío, Palenque, Miramar, Cuango	5	2961	60%	1777		
Chiriquí	Boquete	Alto Boquete, Bajo Boquete, Caldera, Jaramillo, Los Naranjos y Palmira	6	22901	100%	22901	Boquete	22900
Chiriquí	David	David Cabecera, Chiriquí, Las Lomas, San Pablo Viejo, San Pablo Nuevo y San Carlos	6	139217	50%	67628	David	164926
Chiriquí	Alanje	El Tejar, Alanje Cabecera, Querévalo, Divalá, Guarumal	5	12143	90%	10929		
Chiriquí	Boquerón	Boquerón, Bágala, Tijeras y Pedregal	4	11681	90%	10513		
Chiriquí	Bugaba	Todos los corrg	13	82615	100%	82615		
Chiriquí	Dolega	Dolega, Los Algarrobos, Potrerillos y Los Anastacios	4	19493	100%	19493		
Chiriquí	Renacimiento	?			40%		VERTEDERO NO	

Provincia	Municipio	Corregimientos con servicio de recolección	Nº de corregimientos con recolección	Población con servicio de recolección SIN COBERTURA	% de COBERTURA	Población con servicio de recolección CON COBERTURA	Nombre vertedero asociado	Población que vierte en ese vertedero
							INVENTARIADO	
Chiriquí	Gualaca	Gualaca y Rincón	2	7597	100%	7597	Gualaca	7597
Chiriquí	Barú	Puerto Armuelles, Baco, Progreso	3	41285	Ver Formula	27134	Puerto Armuelles	33468
Chiriquí	Remedios	Remedios Cabecera, El Porvenir, El Puerto, El Nancito, Santa Lucía	5	4276	100%	4276	Remedios 1	907
Chiriquí	San Félix	Las Lajas Cabecera, Juay, Lajas Adentro, San Félix y Santa Cruz	5	6681	100%	6681	San Felix	6681
Chiriquí	San Lorenzo	San Lorenzo, Boca Chica y Horconcito	3	4027	Ver Formula	2420	San Lorenzo	7650
Chiriquí	Tolé	Tolé y Veladero	2	5230	90%	4707	Tolé	5230
Darién	Chepigana	La Palma, Chepigana, Setengantí, Río Iglesia, Santa Fe, Agua Fría	6	16483	100%	16483	La Palma Darién y Santa Fe Darién	17825
Darién	Pinogana	Yaviza, Metetí, El Real de Santa María y Pinogana	4	19091	40%	7636	Yaviza y Metetí	17085
Herrera	Chitré	Chitré, La Arena, Monagrillo, Llano Bonito, San Juan Bautista	5	55794	95%	53004	Chitré	55794
Herrera	Los Pozos	Los Pozos Cabecera y Los Cerritos	2	3502	25%	876	Los Pozos	3502
Herrera	Ocú	Ocú Cabecera, Menchaca, Peñas Chatas y Llano Grande	4	11784	83%	9781	Ocú	9950
Herrera	Parita	Paritá, Los Castillos, Portobelillo, Potuga, Paris, Cabuya y Llano de la Cruz	7	9387	80%	7510	Paritá	9387
Herrera	Pesé	?	4		30%	?	Pesé	2721
Herrera	Santa María	?	5	7922	30%	2377	Santa María	7922
Los Santos	Guararé	Guararé Cabecera, El Espinal, La Enea, La Pasera, Perales, El Macano	6	9151	100%	9151	Guararé	7589
Los Santos	Las Tablas	Todos los corrg	24	29211	75%	21908	Las Tablas, San José, La Palma	26432
Los Santos	Los Santos	La Villa, Santa Ana y Llano Largo	3	14461	100%	14461	La Villa	27281
Los Santos	Macaracas	?					Macaracas	7273
Los Santos	Pedasí	Todos los corrg	5	4659	100%	4659	Pedasí	4659
Los Santos	Pocrí	Todos los corrg. Pocrí, Paraíso, Cañafístulo, Lajamina y Paritilla	5	3421	80%	2737	Pocrí, Cañafístulo, Las Jaminas y Paritilla	3421

Provincia	Municipio	Corregimientos con servicio de recolección	Nº de corregimientos con recolección	Población con servicio de recolección SIN COBERTURA	% de COBERTURA	Población con servicio de recolección CON COBERTURA	Nombre vertedero asociado	Población que vierte en ese vertedero
Los Santos	Tonosí	Tonosí Cabecera	1	2417	95%	2296	Tonosí	2417
Panamá	Balboa	San Miguel y Saboga	2	2022	100%	2022	VERTEDERO NO INVENTARIADO	
Panamá	Chepo	Chepo Cabecera, Las Margaritas, El Llano, Tortí y Cañita	5	48242	95%	45830	Chepo	48242
Panamá	Chimán	Chimán, Brujas, Gonzálo Velasquez, Pasiga y Union Santeña	5	3515	100%	3515	VERTEDERO NO INVENTARIADO	
Panamá	Taboga	Taboga, Otoque Oriente y Occidente	3	1279	100%	1279	Taboga	825
Panamá	Panama	Todos los corrg	24	1098068	100%	1098068	Cerro Patacón	1453497
Panamá	San Miguelito	Todos los corrg	3	355429	72%	255909		
Panamá Oeste	La Chorrera	Todos los corrg	18	186640	80%	149312	La Chorrera	379509
Panamá Oeste	Capira	Capira Cabecera, Lídice, Villa Rosario, Villa Carmen, Cermeño, Campana y Ollas Arriba	7	25396	100%	25396		
Panamá Oeste	Chame	Chame (Cabecera), Bejuco, Buenos Aires, Cabuya, Chicá, El Líbano, Las Lajas, Nueva Gorgona, Punta Chame, Sajalices y Sorá	11	29195	100%	29195	Chame	29195
Veraguas	Atalaya	Atalaya Cabecera y San Antonio	2	8691	Ver Formula	7410	Atalaya	8691
Veraguas	Calobre	Calobre Cabecera	1	2618	100%	2618	Calobre	2618
Veraguas	Cañazas	Cañazas Cabecera	1	5403	20%	1081	Cañazas	5403
Veraguas	La Mesa	Todos los corrg	6	11992	20%	2398	La Mesa	3245
Veraguas	Las Palmas	Las Palmas Cabecera, Puerto Vidal, Zapotillo, Corozal, El Prado, El María	6	9164	100%	9164	Las Palmas	9164
Veraguas	Montijo	Montijo Cabecera, Unión del Norte, Costa Hermosa y El Pilón	4	5804	80%	4643	Montijo	6959
Veraguas	Rio de Jesus	Río de Jesús, Huacas, Utira, 14 de Noviembre y Los Castillos	5	5408	90%	4867	Rio de Jesus	5408
Veraguas	San Francisco	Todos los corrg	6	10433	100%	10433	VERTEDERO NO INVENTARIADO	
Veraguas	Santa Fe	Santa Fe Cabecera	1	3210	25%	803	Santa Fe	5300
Veraguas	Santiago	Santiago, Canto Llano, San Martín, La Peña, Los Algarrobos, La Colorada, Edwin Fábrega	7	83896	Ver Formula	60593	Santiago	83896

Provincia	Municipio	Corregimientos con servicio de recolección	Nº de corregimientos con recolección	Población con servicio de recolección SIN COBERTURA	% de COBERTURA	Población con servicio de recolección CON COBERTURA	Nombre vertedero asociado	Población que vierte en ese vertedero
Veraguas	Soná	Soná, El Marañón, Rio Grande y Guarumal	4	21416	48%	10280	Soná	17947
Veraguas	Mariato	Mariato (llano de Catival), Arena, Taberio y Quebro	4	4979	40%	1992	VERTEDERO NO INVENTARIADO	
		TOTAL	**336**	**3,061,467**		**2,647,427**		**3,086,697**
		TOTAL	**53.2%**	**75.8%**		**65.6%**		**76.5%**

Fuente: Elaboración propia

7.2 LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO

La localización de los vertederos es un aspecto fundamental en el análisis del nivel de adecuación de los mismos. La titularidad de los terrenos o las características ambientales intrínsecas que determinan el riesgo de contaminación o de afección al ambiente, son factores importantes a tener en cuenta para valorar su estado y diagnosticar necesidades. En este apartado se evalúa la cercanía de los vertederos a núcleos poblados, así como la conectividad con los mismos a través de viales y caminos internos del propio vertedero.

La **distancia a los núcleos poblados** es un aspecto crítico para evaluar si la localización de los vertederos es adecuada ya que se debe respetar una distancia mínima que garantice evitar malos olores, el contacto con vectores infecciosos o el impacto paisajístico que conlleva la presencia de un vertedero cercano a la población circundante.

En la mayoría de los casos estos lugares de deposición de residuos se encuentran a una distancia reducida de núcleos poblacionales, incluso los emplazamientos llegan a ser contiguos a zonas habitadas, como es el caso de los vertederos de Remedios dentro de la provincia de Chiriquí que se encuentran contiguos a las localidades de Remedios, Santa Lucía y el Porvenir.

Tabla 107. Vertederos con poblaciones muy cercanas

Provincia	Vertedero	Población cercana
Chiriquí	Remedios	Remedios, Santa Lucía y El Porvenir
Colón	Palmas Bellas	Palmas Bellas
Panamá	Cerro Patacón	Asentamiento Kuna Nega

Fuente: Elaboración propia

En Cerro Patacón, la situación es mejor conocida y más significativa. Alrededor del vertedero existen varias barriadas o asentamientos informales como es el caso de Kuna Nega que se encuentra a 50 m tal y como se puede ver en la ilustración siguiente.

Las comunidades ubicadas en las inmediaciones del relleno sanitario exponen características 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 52. Barriada de Kuna Nega vista desde la Etapa 3 Norte del relleno sanitario



Fuente: Elaboración propia

En la tabla se puede consultar con detalle cada uno de los vertederos, las poblaciones más cercanas y la distancia en km. Como dato promedio, los vertederos se encuentran a 1.94 km de su núcleo de población más cercano, siendo la distancia máxima de 9 km para el vertedero de Tonosí y la población del mismo nombre.

Haciendo el análisis por provincias y por intervalos de distancia (menor de 1 km, de 1 a 2 km, de 2 a 5 y mayor de 5 km), se obtienen los resultados mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 108. Distancia a núcleos de población

Distancia	Nº de vertederos	%
Menor de 1 km	20	31.7%
Entre 1 y 2 km	18	28.6%
Entre 2 y 5 km	21	33.3%
Más de 5 km	4	6.3%

Fuente: Elaboración propia

Se ha obtenido de los datos recabados que el 93.7% de los vertederos se encuentran a menos de 5 km de un núcleo de población habiendo 20 casos en los que la distancia es menor de 1 km. La provincia de Los Santos es la que presenta vertederos más alejados de núcleos poblados, siendo por el contrario Chiriquí la provincia que peores resultados presenta contando con 8 puntos de vertido a menos de 1 km de núcleos poblacionales tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 109. Poblaciones y distancia a los vertederos

Provincia	Vertedero	Población cercana	Distancia población cercana (km)
Bocas del Toro	Changuinola	Comunidad de Loma Brava	0.22
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	Barriada 1º de Noviembre (Chiriquí Grande)	0.6
Bocas del Toro	Isla de Colón	Colónia Santeña	1.8
Chiriquí	Boquete	Urbanización "Boquete Canyon Village" (Alto Boquete)	0.85
Chiriquí	David	Residencial Valle Bonito	0.3

Provincia	Vertedero	Población cercana	Distancia población cercana (km)
Chiriquí	Gualaca	Gualaca	0.23
Chiriquí	Puerto Armuelles	Higuito	2.3
Chiriquí	Remedios 1	Remedios	0.2
Chiriquí	Remedios 2	Remedios	0
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	Santa Lucía	0.01
Chiriquí	San Félix	Santa Cruz	4
Chiriquí	San Lorenzo	San Lorenzo	1.5
Chiriquí	Tolé	Tolé	2.5
Coclé	Aguadulce	Aguadulce	3
Coclé	El Jobo	El Jaguito	1
Coclé	La Pintada	Llano Moreno	0.5
Coclé	Natá	Natá	5.5
Coclé	Penonomé	Marciaga	5
Colón	Colón - Monte Esperanza	Colón	3
Colón	Miguel de la Borda	Miguel de la Borda	1
Colón	Palmas Bellas	Palmas Bellas	0.15
Colón	Santa Isabel	Poblado sin nombre	0.6
Darién	La Palma-Darién	La Palma	2
Darién	Metetí	Nuevo Punuloso	2.5
Darién	Santa Fe (Darién)	La Cantera	1.5
Darién	Yaviza	El Mamey	2.1
Herrera	Chitré	Urbanización Los Sauces	0.25
Herrera	Las Minas	El Gallote	1.25
Herrera	Los Pozos	Pozos Arriba	2
Herrera	Ocú	El Hatillo	5
Herrera	Parita	Parita	3.5
Herrera	Pesé	Pesé	0.3
Herrera	Santa María	Santa María	1.5
Los Santos	Cañafístulo	El Cañafístulo	1
Los Santos	Guararé	Bella Vista	2.5
Los Santos	La Palma	La Palma	1.5
Los Santos	La Villa	Loma Larga	3.5
Los Santos	Las Jaminas	Lajamina	0.6
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	Bella Vista	7
Los Santos	Macaracas	Macaracas	1.7

Provincia	Vertedero	Población cercana	Distancia población cercana (km)
Los Santos	Paritilla	Paritilla	0.4
Los Santos	Pedasí	Maribé	5
Los Santos	Pocrí	Pocrí	0.75
Los Santos	San José	San José	1.3
Los Santos	Tonosí	Tonosí	9
Panamá	Cerro Patacón	Asentamiento Kuna Nega	0.05
Panamá	Chepo	Urbanización la Higuera (Chepo)	1.25
Panamá	Taboga	Taboga	2
Panamá Oeste	Chame	El Espavé	2
Panamá Oeste	Chorrera	Comunidad Playa Chiquita	0.3
Veraguas	Atalaya	Los Sábalos	1
Veraguas	Calobre	Calobre	0.75
Veraguas	Cañazas	Cañazas	1.5
Veraguas	La Mesa	La Mesa	2
Veraguas	Las Palmas	Las Palmas	1.7
Veraguas	Montijo	Montijo	3
Veraguas	Río de Jesús	La Polonia	2.3
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	Comunidad Los Hoyos	1
Veraguas	Santiago	El Espino	5
Veraguas	Soná	Soná	5.75

Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto que se ha analizado es la **presencia**, **estado y cercanía de viales de acceso** ya que no siempre los hay hasta el área propiamente dicha del vertedero o tienen características mejorables para la correcta operación de los vertederos. La eficacia del transporte de los residuos hasta el vertedero depende de la red de viales, si están pavimentados o no y el acceso a la zona de vertido donde se debe analizar la existencia de caminos internos. En la tabla siguiente se puede consultar con detalle cada uno de estos aspectos.

Tabla 110. Tipo, estado y cercanía de los vertederos a los viales de acceso

Provincia	Vertedero	Tipo de vía acceso	Estado de la vía de acceso	Distancia a carreteras principales (km)
Bocas del Toro	Changuinola	Tierra	Bueno	0.16
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	Tierra	Regular	1.1
Bocas del Toro	Isla de Colón	Asfaltada	Bueno	0.2
Chiriquí	Boquete	Asfaltada	Bueno	0
Chiriquí	David	Tierra	Regular	2.5
Chiriquí	Gualaca	Tierra	Bueno	0.19
Chiriquí	Puerto Armuelles	Tierra	Regular	8
Chiriquí	Remedios 1	Tierra	Bueno	0
Chiriquí	Remedios 2	Asfaltada	Bueno	0
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	Asfaltada	Bueno	0
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	Tierra	Bueno	0.1
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	Tierra	Bueno	0.03
Chiriquí	San Félix	Asfaltada	Bueno	3.5
Chiriquí	San Lorenzo	Tierra	Regular	1.3
Chiriquí	Tolé	Tierra	Regular	1.5
Coclé	Aguadulce	Tierra	Malo	5
Coclé	El Jobo	Tierra	Bueno	0.03
Coclé	La Pintada	Asfaltada	Bueno	0
Coclé	Natá	Tierra	Malo	1.7
Coclé	Penonomé	Tierra	Bueno	0.25
Colón	Colón - Monte Esperanza	Asfaltada	Bueno	0
Colón	Miguel de la Borda	Tierra	Regular	0.08
Colón	Palmas Bellas	Asfaltada	Bueno	0
Colón	Santa Isabel	Asfaltada	Bueno	0.7
Darién	La Palma-Darién	Asfaltada	Bueno	0
Darién	Metetí	Tierra	Regular	4
Darién	Santa Fe (Darién)	Tierra	Regular	2.5
Darién	Yaviza	Tierra	Regular	2.5
Herrera	Chitré	Asfaltada	Bueno	0
Herrera	Las Minas	Tierra	Regular	0.6
Herrera	Los Pozos	Tierra	Malo	2
Herrera	Ocú	Tierra	Regular	4
Herrera	Parita	Tierra	Regular	2.5

Provincia	Vertedero	Tipo de vía acceso	Estado de la vía de acceso	Distancia a carreteras principales (km)
Herrera	Pesé	Tierra	Bueno	0.09
Herrera	Santa María	Asfaltada/Tierra	Bueno	2.5
Los Santos	Cañafístulo	Tierra	Regular	0.12
Los Santos	Guararé	Tierra	Regular	0.33
Los Santos	La Palma	Tierra	Bueno	2
Los Santos	La Villa	Tierra	Bueno	1.8
Los Santos	Las Jaminas	Tierra	Regular	0.2
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	Asfaltada	Bueno	0
Los Santos	Macaracas	Asfaltada	Bueno	0
Los Santos	Paritilla	Tierra	Regular	0.6
Los Santos	Pedasí	Tierra	Bueno	4.5
Los Santos	Pocrí	Asfaltada	Bueno	0
Los Santos	San José	Asfaltada	Bueno	0.1
Los Santos	Tonosí	Tierra	Regular	0.3
Panamá	Cerro Patacón	Asfaltada	Bueno	Se especifica más adelante
Panamá	Chepo	Tierra	Bueno	1
Panamá	Taboga	Tierra	Malo	1.25
Panamá Oeste	Chame	Asfaltada	Bueno	0
Panamá Oeste	Chorrera	Asfaltada/Tierra	Regular	3
Veraguas	Atalaya	Tierra	Regular	2.5
Veraguas	Calobre	Tierra	Bueno	0.13
Veraguas	Cañazas	Tierra	Regular	0.25
Veraguas	La Mesa	Tierra	Regular	2.6
Veraguas	Las Palmas	Tierra	Bueno	0.5
Veraguas	Montijo	Asfaltada	Bueno	0
Veraguas	Río de Jesús	Tierra	Regular	3
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	Tierra	Regular	0.07
Veraguas	Santiago	Tierra	Bueno	3
Veraguas	Soná	Asfaltada	Bueno	0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 111. Cercanía a las redes de carreteras de Cerro Patacón

Infraestructuras	Criterio de distancia
Red nacional de carreteras (primer orden)	> 1000 m
Red provincial de carreteras (segundo orden)	> 1000 m
Red comarcal de carreteras (tercer orden)	> 500 m

Fuente: Elaboración propia

Los viales para acceder a los vertederos son de tierra, de asfalto o de ambos, al cambiar según el tramo en el material de construcción. En algunos casos se utiliza tosca, un material rocoso natural cuya granulometría y dureza lo hace apropiado como capa superficial en caminos de tierra.

La mayoría de vertederos tienen accesos de tierra (65.1%), con o sin la mencionada tosca, mientras que el 30.2% poseen carreteras asfaltadas. De los accesos de tierra un 34.9% presentan un estado bueno, aunque éste es regular en la mayoría de los casos. En relación a los viales asfaltados se considera que la totalidad de ellos se conserva en un buen estado. Globalmente, el 52.4% de los vertederos estudiados tienen viales de acceso con buen estado y en 4 ocasiones están en mal estado siendo estos caminos de tierra. Estos cuatro emplazamientos son:

- Aguadulce (Coclé)
- Natá (Coclé)
- Los Pozos (Herrera)
- Taboga (Panamá)

La localización de algunos vertederos no es la más adecuada, se encuentran a una distancia promedio de las carreteras principales de 1.21 km alcanzando hasta un máximo de 8 km, dato correspondiente al vertedero de Puerto Armuelles en Chiriquí. No obstante, el 57.1% de los vertederos se encuentran a menos de 1 km de las carreteras principales.

Una distancia excesiva a carreteras principales, así como la existencia de vías de acceso en mal estado limita el acceso de la maquinaria y de los vehículos recolectores de residuos a los emplazamientos.

Otro análisis que se ha realizado es el cálculo de las **distancias que se recorren de promedio entre los corregimientos y los vertederos**. Con el objeto de determinar la eficiencia de la recogida y disposición final así como detectar los puntos críticos para después diseñar un modelo y unas infraestructuras que estén del lado de la eficiencia, a continuación se plasman las distancias promedio tanto de cada vertedero con los corregimientos del distrito al que se encuentra, como desde el vertedero y los corregimientos más cercanos.

Según los datos, la distancia máxima promedio de vertedero a corregimientos lo compone el vertedero de Santa Fe en Darién, lo cual es lógico teniendo en cuenta que es una zona bastante despoblada con presencia de comarcas indígenas. En esta zona habrá que plantear la colocación de instalaciones de almacenamiento intermedias para optimizar los viajes de los camiones recolectores. Otros casos, con implicaciones negativas, son los de Las Jaminas y Paritilla, cuyas distancias promedio coinciden siendo de 1 km. Con una distancia tan corta, se comprueba que estos vertederos tienen escasas distancias a núcleos de población. Según los datos mostrados anteriormente, Las Jaminas se localiza a 0.6 km de la localidad con el mismo nombre y Paritilla a 0.4 del núcleo homónimo. En estos casos también habrá que analizar las redes de carreteras y los núcleos de población para no ubicar las instalaciones de tratamiento y eliminación demasiado cerca.

Para terminar, se puede decir que, de media, los vertederos se encuentran a 16.6 km de los corregimientos más cercanos a los que da servicio.

Tabla 112. Promedios de distancia entre vertederos del distrito al corregimiento que vierte y al corregimiento más cercano

Nombre vertedero	Promedio de distancia de los vertederos del distrito al corregimiento (Km)	Promedio de distancia del vertederos más cercano al corregimiento (Km)
Cerro Patacón	19.06	11.31
Colón "Monte Esperanza"	22.95	12.70
La Chorrera	20.94	20.94
Chitré	4.40	3.80
Changuinola	28.21	26.29
Chiriquí Grande	16.71	16.71
Macaracas	14.45	14.45
Tonosí	22.70	22.40
Parita	16.86	15.29
Pocrí	4.00	4.00
Las Jaminas	1.00	1.00
Paritilla	1.00	1.00
San José	14.32	13.73
Guararé	13.40	10.20
Las Tablas	15.08	14.58
La Villa	16.86	14.57
Santa María	11.20	11.20
Pedasí	9.40	9.40
Pese	7.88	7.38
Las Minas	11.43	11.43
Ocú	14.71	14.71
El Jobo	17.90	17.90
Penonomé	25.50	19.80
Isla de Colón	14.60	84.80
Calobre	14.33	14.33
Montijo	10.81	10.81
Santa Fe (Veraguas)	25.38	25.38
Las Palmas	21.88	21.88
Soná	18.63	18.63
Rio de Jesús	10.50	10.50
Santiago	24.83	15.75
Nata	19.25	19.25
La Pintada	13.17	13.17
David	15.80	15.80
Puerto Armuelles	19.30	19.30
Boquete	16.00	16.00

Nombre vertedero	Promedio de distancia de los vertederos del distrito al corregimiento (Km)	Promedio de distancia del vertederos más cercano al corregimiento (Km)
Gualaca	19.20	16.00
Tole	16.67	16.67
San Félix	10.30	10.30
San Lorenzo	10.50	10.50
Remedios 1	7.30	6.90
Aguadulce	10.50	10.50
Los Pozos	12.50	10.94
Taboga	3.00	3.00
Palmas Bellas	18.92	15.35
Miguel de la Borda	24.21	19.04
Santa Isabel	23.25	23.25
Chame	16.05	16.05
Metetí	84.13	84.13
Santa Fe (Darién)	131.50	104.31
Cañafístulo	2.00	2.00
La Palma (Las Tablas)	1.50	1.50
La Mesa	14.50	12.17
Atalaya	7.90	7.90
Cañazas	22.56	18.69
Chepo	16.83	16.83
TOTAL	**16.91**	**16.63**

Fuente: Elaboración propia

Para finalizar, se ha estudiado el **estado de los caminos internos** del vertedero para entender el nivel de adecuación del terreno para las tareas de vertido y de accesibilidad dentro del propio vertedero. En primer lugar, hay que señalar que hay vertederos que no cuentan ni siquiera con caminos internos, tal y como puede observarse en la tabla.

Según los datos, el 63.5% cuenta con este tipo de accesos. Se ha identificado en algunos casos que los caminos rodean a las trincheras de depósito de residuos permitiendo la libre circulación del personal. Muchos otros se encuentran faltos de mantenimiento o están cubiertos de residuos. Por ejemplo, en el vertedero de Colón – Monte Esperanza, como se puede ver en la Ilustración siguiente, los caminos internos son casi inexistentes, están cubiertos de residuos o estos llegan a desprenderse desde los taludes.

Tabla 113. Existencia y estado de los caminos internos de los vertederos

Provincia	Vertedero	Existencia de caminos internos	Estado de los caminos internos
Bocas del Toro	Changuinola	No	-
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	No	-
Bocas del Toro	Isla de Colón	Sí	Bueno

Provincia	Vertedero	Existencia de caminos internos	Estado de los caminos internos
Chiriquí	Boquete	Sí	Regular
Chiriquí	David	Sí	Bueno
Chiriquí	Gualaca	Sí	Bueno
Chiriquí	Puerto Armuelles	Sí	Regular
Chiriquí	Remedios 1	No	-
Chiriquí	Remedios 2	No	-
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	No	-
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	No	-
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	No	-
Chiriquí	San Félix	Sí	Regular
Chiriquí	San Lorenzo	No	-
Chiriquí	Tolé	No	-
Coclé	Aguadulce	Sí	Malo
Coclé	El Jobo	Sí	Bueno
Coclé	La Pintada	Sí	Bueno
Coclé	Natá	Sí	Malo
Coclé	Penonomé	Sí	Regular
Colón	Colón - Monte Esperanza	Sí	Malo
Colón	Miguel de la Borda	No	-
Colón	Palmas Bellas	No	-
Colón	Santa Isabel	Sí	Bueno
Darién	La Palma-Darién	Sí	Bueno
Darién	Metetí	Sí	Bueno
Darién	Santa Fe (Darién)	Sí	Regular
Darién	Yaviza	Sí	Bueno
Herrera	Chitré	Sí	Regular
Herrera	Las Minas	No	-
Herrera	Los Pozos	No	-
Herrera	Ocú	Sí	Malo
Herrera	Parita	Sí	Bueno
Herrera	Pesé	Sí	Regular
Herrera	Santa María	Sí	Bueno
Los Santos	Cañafistulo	Sí	Regular
Los Santos	Guararé	Sí	Bueno
Los Santos	La Palma	No	-

Provincia	Vertedero	Existencia de caminos internos	Estado de los caminos internos
Los Santos	La Villa	Sí	Regular
Los Santos	Las Jaminas	No	-
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	Sí	Regular
Los Santos	Macaracas	Sí	Bueno
Los Santos	Paritilla	No	-
Los Santos	Pedasí	Sí	Bueno
Los Santos	Pocrí	No	-
Los Santos	San José	Sí	Regular
Los Santos	Tonosí	Sí	Regular
Panamá	Cerro Patacón	Sí	Regular
Panamá	Chepo	Sí	Bueno
Panamá	Taboga	No	-
Panamá Oeste	Chame	Sí	Bueno
Panamá Oeste	Chorrera	Sí	Regular
Veraguas	Atalaya	Sí	Bueno
Veraguas	Calobre	No	-
Veraguas	Cañazas	Sí	Regular
Veraguas	La Mesa	No	-
Veraguas	Las Palmas	Sí	Bueno
Veraguas	Montijo	No	-
Veraguas	Río de Jesús	Sí	Bueno
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	No	-
Veraguas	Santiago	Sí	Bueno
Veraguas	Soná	Sí	Bueno

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 53. Camino de acceso del vertedero de Colón – Monte Esperanza. (Izq). Camino de acceso enfangado debido a las lluvias (Der)




Fuente: Elaboración propia

A modo de resumen y realizando el análisis a nivel de provincia, aquellas que presentan mejores condiciones de localización y estado de los viales de acceso son Los Santos, Chiriquí y Veraguas en este orden. La provincia de Los Santos también es la que cuenta con más vertederos suficientemente alejados de núcleos poblados, siendo Chiriquí la provincia con peores resultados contando con 8 vertederos a menos de 1 km de poblamientos.

Resaltar que la distancia a los núcleos poblados es un aspecto crítico que debe tenerse en cuenta ya que casi la totalidad no respetan una distancia mínima que garantice evitar malos olores, el contacto con vectores infecciosos o el impacto paisajístico que conlleva la presencia de un vertedero a la población circundante. Se puede afirmar que los vertederos visitados se encuentran a una distancia algo elevada de los caminos y vías de acceso, si bien más de la mitad están en buen estado.

En cuanto a la accesibilidad dentro de cada uno de los vertederos, destacar que únicamente un 63.5% de los emplazamientos cuentan con caminos internos, y la mitad de los que sí poseen tales accesos los presentan en mal estado por falta de un mantenimiento adecuado. Durante la época de lluvias se hace especialmente complicado el tránsito en los rellenos sanitarios, quedándose en ocasiones los camiones enfangados, tal y como se ve en la fotografía.

Ilustración 54. Camión llegando al vertedero de La Chorrera para descargar en una superficie de barro. (Izq). Camión enfangado en el frente de tiro (Der)




Fuente: Elaboración propia

7.3 INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

La información relativa a actividades económicas del ámbito cercano a los vertederos es relevante para entender el contexto y la tipología de los posibles residuos que pueden llegar a los mismos.

También aporta información sobre la población generadora de residuos que por motivos turísticos o festivos se encuentra en algunos municipios objeto de estudio.

En esta línea, los resultados del trabajo de campo muestran que en el 57.14% de los municipios con vertederos se ha identificado algún tipo de actividad turística significativa. Muchas de las zonas con algún tipo de turismo reciben bastante población con motivo de festividades como Semana Santa, Carnavales, Navidad o fiestas locales como la Fiesta de las Flores y del Café que se celebra en Boquete en el mes de enero. Otro ejemplo de esta actividad económica es el ecoturismo, que atrae a senderistas que suelen acampar en los bosques cercanos, hacen visitas guiadas o hacen uso de balnearios y playas atrayendo hasta 15,000 visitantes como en Los Cangilones de Gualaca.

En islas turísticas como la de Taboga, según la información recopilada en la visita de campo, se generan 2 toneladas diarias de residuos en las zonas de playas. De todas las zonas con vertederos, hay un 33% que tienen hoteles y pensiones para la acogida de turistas y población estacional. Algunos de ellos son cadenas hoteleras de gran entidad, aunque la mayoría son pequeñas pensiones y hostales.

Adicionalmente, se tienen datos de la presencia de mercados locales que son generadores mayoritariamente de materia orgánica en grandes cantidades que concluyen que un 28.57% de las zonas de influencia de los vertederos poseen mercados. Muchos de ellos abren dos o tres días a la semana y comercian con productos agropecuarios, frutas, verduras y carnes.

Otro aspecto importante a tratar en cuanto a las actividades económicas, es la presencia de industrias y polígonos industriales. Únicamente la zona asociada al vertedero de Chiriquí Grande en Bocas del Toro afirma la existencia de polígonos industriales perteneciente a la empresa Petroterminal Panamá S.A. y que dispone sus residuos en el vertedero. La empresa posee un oleoducto que se ubica en los municipios de Puerto Armuelles y Chiriquí Grande. Además, la información obtenida en el documento “Compendio de Actas de Misiones” de la AAUD (2014 – 2015) muestra que el citado vertedero se encuentra gestionado por la misma empresa en concesión del municipio. No obstante, hay presencia de otras industrias siendo la más frecuente (36.5%) la agropecuaria y de producción alimentaria. También hay un huerto solar de producción eléctrica, una planta hidroeléctrica y otra termoeléctrica, aunque son casos muy puntuales. La actividad minera es más común con un 15% de las áreas de influencia asociadas a vertederos.

A su vez se han obtenido datos acerca de los Hospitales y Centros de salud asociados a cada vertedero, aunque por la naturaleza del tipo de residuo que generan, la información será analizada en el apartado correspondiente a residuos peligrosos del presente diagnóstico.

Los cuestionarios de los alcaldes y los estudios previos también proporcionan información acerca de los sectores y empresas/organizaciones/entidades que son generadores de residuos específicos y lo cual permite la identificación de necesidades especiales de recolección.

A continuación, se describe individualmente la información recopilada más relevante de algunos de los municipios:

- **Changuinola**: destaca la presencia de Bocas Fruit Company, con una actividad de agricultura y producción bananera en las fincas del municipio que genera grandes cantidades de residuos orgánicos. Como se ha identificado en los estudios previos, hay botaderos gestionados por la empresa. Se hace necesario incorporarlo al sistema de gestión común del municipio o en su

defecto proporcionar medidas de mejora del modelo de gestión de sus residuos de modo que sean reutilizables.

- **Chiriquí Grande**: se especifica que hay diversidad de sectores económicos y organismos que pueden producir diferentes tipos de residuos como son comercios, hoteles y restaurantes. También aparecen centros de enseñanza, hospital y mercados, así como la ya mencionada empresa Petroterminal S.A.
- **Aguadulce**: se menciona la existencia de diversidad de comercios, así como un hospital en el centro de la ciudad. Como sectores con posible producción de residuos especiales o peligrosos cabe destacar la industria azucarera, camaronera, Las Salinas y la Muna Petaquilla.
- **Antón**: destaca la existencia de hoteles en el municipio con motivo del activo turismo. La información recopilada de este municipio indica que existen unos 5 o 6 meses al año con un crecimiento de la generación por la población estacional estimada en un incremento de 2000 personas. También hay presencia de comercios y de un mercado local.
- **Penonomé**: destaca la minera Panamá y diferentes hoteles y centros comerciales por el distrito.
- **David**: se menciona la existencia de industrias de insumos y productos agrícolas, así como una industria láctea.
- **Remedios**: los sectores de producción más destacados son el matadero, una porquería, lechería y 4 empresas de importación y exportación de pescado, así como el mercado municipal.
- **Tolé**: los principales generadores de residuos son los comercios y residencias de Tolé Cabecera que producen residuos domésticos y asimilables.
- **Pinogana**: los principales generadores de residuos son los comercios y hoteles. Los últimos llegan a ser 10 cadenas hoteleras repartidos por los corregimientos de Metetí y Yaviza.
- **Parita**: señalan la presencia de diversidad de sectores, desde ganadería y pesca, comercios, hoteles y restaurantes, hasta un centro hospitalario.
- **Las Tablas**: hay bastante actividad económica centrada en industrias avícolas, carnes y porcinocultura. También señalar la presencia de diversos comercios, hospedajes y lugares turísticos y recreativos como playas y balnearios.
- **Taboga**: la actividad económica más destacada es la comercial y turística con 4 hoteles principales y 8 hostales pequeños.
- **Calobre**: se señala la presencia de comercios, mercados, matadero y un centro hospitalario.
- **Cañazas**: se indica la importancia de los comercios.

7.4 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Parte fundamental del diagnóstico realizado es conocer el estado del medio físico del entorno de los vertederos. Se ha llevado a cabo una clasificación, por una parte, de aspectos hidrológicos e hidrogeológicos, y por otra, de territoriales y climáticos.

7.4.1 Hidrología e hidrogeología

Una de las características del medio físico de Panamá, es la gran presencia de cursos fluviales de entidad y quebradas, que por las abundantes precipitaciones que recibe el país, llevan importantes caudales

durante todo el año. La presencia de vertederos produce impactos de diversa índole sobre los sistemas de aguas superficiales y subterráneos como se listan a continuación[55]:

- Agotamiento del oxígeno disuelto en parte de la superficie de los cuerpos de agua.
- La asfixia de los organismos acuáticos por acumulación de óxidos de hierro en las branquias.
- La afección a la flora y fauna en el fondo de los cuerpos de agua e intoxicación de ictiofauna por nitrógeno amoniacal.
- Pérdida de calidad para distintos usos del agua.
- Contaminación por nutrientes o metales pesados.
- Contaminación de aguas subterráneas por contacto con lixiviados.

Según los datos recopilados, todos los vertederos estudiados presentan algún curso de agua cercano con excepción de Taboga que se halla en una ladera de la isla con el mismo nombre. En la tabla se muestran los lugares de deposición con algún curso fluvial contiguo a la zona de vertido.

Tabla 114. Vertederos y nombre de los cauces limítrofes

Provincia	Nombre vertedero	Nombre del cauce limítrofe
Coclé	Penonomé	Quebrada sin nombre
Colón	Palmas Bellas	Río Lagarto
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	Manglar
Panamá	Cerro Patacón	Río Cárdenas/Mocambo
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	Quebrada sin nombre
Veraguas	Soná	Quebrada Ruma

Fuente: Elaboración propia

El cauce limítrofe del vertedero de Penonomé es un caso muy representativo tal y como se puede observar en la siguiente imagen.

Ilustración 55. Quebrada sin nombre en las inmediaciones del vertedero de Penonomé



[55] *Diagnóstico ambiental de vertederos de residuos urbanos. Teoría y práctica*. Montserrat Zamorano Toro, Encarnación Garrido Vegara y Ángel Ramos Ridao. (2007)

Fuente: Elaboración propia

El vertedero de Palmas Bellas se encuentra en la localidad con el mismo nombre, en una de las cunetas del vial de acceso al área industrial y limítrofe al Río Lagarto en su desembocadura tal y como se puede comprobar en la Ilustración siguiente obtenida de Google Earth.

Ilustración 56. Penonomé Localización del vertedero de Palmas Bellas



Fuente: Elaboración propia

La misma zona se muestra en la Ilustración siguiente, tomada en campo, donde se puede apreciar los residuos vertidos cercanos al cauce del río.

Ilustración 57. Zona de vertido en Palmas Bellas y a la izquierda el río Lagarto



Fuente: Elaboración propia

El vertedero de Las Tablas (Santo Domingo) también presenta un caso particular ya que se halla en una zona de manglar. A pesar de que en la Ilustración siguiente se muestre el territorio seco, es un área que se

inunda habitualmente llegando el nivel freático hasta el cúmulo de los residuos que son vertidos en los laterales de la carretera La Palma – San José.

Ilustración 58. Zona de vertido en manglar en Las Tablas (Santo Domingo).



Fuente: Elaboración propia

En Cerro Patacón hay varios cursos fluviales conforme al Mapa siguiente. El vertedero se encuentra entre dos ríos de orden 2 denominados como el río Mocambo y el río Camarón. En su interior hay varios cursos de tipo intermitente que requieren de su atención para la correcta recirculación de las aguas y por tanto de los lixiviados existentes. Se ha deducido del trabajo de campo que no existe un uso de los ríos para el consumo humano, pero el asentamiento Kuna Nega ya descrito en apartados anteriores, sí utiliza alguno de los cursos con caudal intermitente para otros usos.

Ilustración 59. Red Hidrológica de Cerro Patacón



Fuente: Elaboración propia

Mencionar que en Cerro Patacón se produce el vertido de aguas residuales procedentes de fosas sépticas sin ningún tratamiento a una zona con una lámina de PEAD. En Dicha área se acumulan los aguas residuales vertidas por cisternas hasta su colapso, momento en el cual la operadora del relleno libera el contenido de las mismas, que por gravedad acaba en una quebrada cercana, contaminado las aguas superficiales.

Además, se producen malos hábitos de disposición de los residuos, como el vertido de aceites domésticos o químicos industriales en los cauces de ríos y quebradas, difícilmente tratables y muy degradantes para la calidad de los cursos fluviales.

Los otros dos vertederos con cauces limítrofes son Santa Fe y Soná que se encuentran en la provincia de Veraguas. Ambos tienen una quebrada seca en sus inmediaciones. En la Ilustración siguiente se muestra una masa de agua presente en el vertedero de Soná.

Ilustración 60. Curso de agua posiblemente contaminado en las inmediaciones del vertedero de Soná



Fuente: Elaboración propia

En términos generales se puede decir que los vertederos objeto de estudio se encuentran de media a 389 m de algún cauce. El 75.8% de los mismos se halla a menos de 500 m y el 90.5% a menos de 1 km.

Según el análisis, la máxima distancia entre vertedero y cauce es de 3 km (Vertedero de La Palma –Darién y el río Turia). También es importante mencionar que hay 11 vertederos (17.5%) que presentan cauces secos en el momento de la visita (verano), con lo que no se puede asegurar que no circule agua por los mismos en la época húmeda.

Para poder realizar un análisis de la posible afección por cercanía, bajo criterio en experiencias anteriores del consultor, se ha procedido a establecer un nivel de afección entre 4 categorías: Muy Alta, Alta, Media o Baja. Para otorgar estas clases de afección se ha tenido en cuenta la diferencia de cota entre vertedero y cauce, así como la distancia entre los mismos tal y como se recoge en la siguiente matriz. Cabe mencionar que si el vertedero se encuentra a una cota inferior que el cauce y se encuentra a más de 1 km de distancia del mismo se ha considerado afección Baja.

Tabla 115. Criterios de nivel de afección en función de la diferencia de cota y la distancia al cauce

Diferencia de cota	Distancia al cauce		
	< 1 km	1 – 5 km	> 5 km
0 – 1 m	Media	Baja	Baja
1 – 5 m	Alta	Media	Baja
> 5 m	Muy alta	Alta	Media
Cota superior del cauce	Media	Baja	Baja

Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente se recogen todos los vertederos estudiados con el cauce cercano, la diferencia de cotas y la distancia al mismo. De la misma forma se ha recogido el riesgo preliminar de afección determinado.

Tabla 116. Cauces, cercanía y riesgo de afección de los vertederos estudiados

Provincia	Vertedero	Cercanía al cauce (m)	Nombre del cauce	Distancia entre cotas (m)	Riesgo preliminar de afección
Coclé	Aguadulce	1,177	Sin nombre	1	MEDIA
Veraguas	Atalaya	400	Quebrada Nuestro Amo	8	MUY ALTA
Veraguas	Calobre	350	Quebrada Botijón	0	MEDIA
Los Santos	Cañafistulo	380	Quebrada sin nombre	42	MUY ALTA
Herrera	Chitré	350	Río de la Villa	Cota superior del vertedero	MEDIA
Colón	Colón - Monte Esperanza	700	Quebrada sin nombre	Cota superior del vertedero	MEDIA
Coclé	El Jobo	250	Río Jobo	2	ALTA
Veraguas	La Mesa	500	Quebrada del Pueblo	38	MUY ALTA
Los Santos	La Palma	200	Río Salado	14	MUY ALTA
Darién	La Palma-Darién	3,000	Rio Turia	Se desconoce	--
Coclé	La Pintada	500	Río Grande	0	MEDIA
Los Santos	La Villa	110	Río Hatos	3	ALTA
Los Santos	Las Jaminas	200	Quebrada Las Lajas	8	MUY ALTA
Herrera	Las Minas	200	Quebrada sin nombre	12	MUY ALTA
Veraguas	Las Palmas	350	Quebrada El Tejal	7	MUY ALTA
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	0	Manglar	3	MUY ALTA
Herrera	Los Pozos	450	Quebrada El Gallote	82	MUY ALTA
Los Santos	Macaracas	470	Quebrada del Colmón	8	MUY ALTA
Colón	Miguel de la Borda	50	Quebrada sin nombre	Cota superior del vertedero	MEDIA
Veraguas	Montijo	170	Quebrada sin nombre	8	MUY ALTA

Provincia	Vertedero	Cercanía al cauce (m)	Nombre del cauce	Distancia entre cotas (m)	Riesgo preliminar de afección
Coclé	Natá	30	Quebrada Quijada	Cota superior del vertedero	MEDIA
Herrera	Ocú	180	Quebrada del Caimito	5	MUY ALTA
Herrera	Parita	10	Quebrada sin nombre	Cota superior del vertedero	MEDIA
Los Santos	Paritilla	1,300	Quebrada Guayabo	20	ALTA
Los Santos	Pedasí	400	Quebrada Sin Nombre	6	MUY ALTA
Coclé	Penonomé	0	Quebrada sin nombre	1	ALTA
Herrera	Pesé	100	Quebrada El Carrizal	4	ALTA
Los Santos	Pocrí	100	Quebrada La Yeguada	1	MEDIA
Veraguas	Río de Jesús	730	Quebrada Olas	20	MUY ALTA
Los Santos	San José	600	Río Mensabe	11	MUY ALTA
Colón	Santa Isabel	50	Quebrada sin nombre	0	MEDIA
Herrera	Santa María	350	Río Escota	2	ALTA
Veraguas	Santiago	600	Quebrada El Chiflón	12	MUY ALTA
Chiriquí	Tolé	1,600	Río Espeso	139	ALTA
Los Santos	Tonosí	150	Quebrada La Palma	0	MEDIA
Darién	Santa Fe (Darién)	350	Río Sabanas	1	MEDIA
Darién	Yaviza	650	Quebrada Mamey	13	MUY ALTA
Chiriquí	Boquete	300	Quebrada Las Tortugas	11	MUY ALTA
Veraguas	Cañazas	430	Quebrada La Latija	0	MEDIA
Panamá Oeste	Chame	10	Quebrada sin nombre	2	ALTA
Panamá	Chepo	1,000	Quebrada el Barbero	0	MEDIA
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	890	Río Margarita	3	ALTA
Panamá Oeste	Chorrera	150	Costa	0	MEDIA
Chiriquí	David	300	Quebrada Bonita	1	MEDIA
Chiriquí	Gualaca	300	Canal que conduce agua desde la central hidroeléctrica de Gualaca hasta la central de Lorena	1	MEDIA
Los Santos	Guararé	700	Río Las Tablas Abajo	0	MEDIA
Darién	Metetí	40	Quebrada sin nombre	Cota superior del vertedero	MEDIA
Chiriquí	Puerto Armuelles	20	Río Cacho	1	MEDIA
Chiriquí	Remedios 1	100	Regato Pampanilla	5	MUY ALTA
Chiriquí	Remedios 2	250	Quebrada El Pelao	5	MUY ALTA
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	180	Quebrada sin nombre	1	MEDIA
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	25	Quebrada El Pelao	1	MEDIA

Provincia	Vertedero	Cercanía al cauce (m)	Nombre del cauce	Distancia entre cotas (m)	Riesgo preliminar de afección
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	40	Quebrada El Pelao	0	MEDIA
Chiriquí	San Félix	760	Río Jacoy	17	MUY ALTA
Chiriquí	San Lorenzo	60	Quebrada Yeguada	2	ALTA
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	0	Quebrada sin nombre (no aparece en la cartografía)	Cota superior del vertedero	ALTA
Veraguas	Soná	0	Quebrada Ruma	5	MUY ALTA
Panamá	Taboga	-	Se considera la superficie costera	Se desconoce	MUY ALTA
Colón	Palmas Bellas	0	Río Lagarto	0	MUY ALTA
Bocas del Toro	Isla de Colón	530	Quebrada Sin Nombre	4	ALTA
Bocas del Toro	Changuinola	400	Quebrada Sin Nombre	56	MUY ALTA

Fuente: Elaboración propia

Si bien sería necesario un estudio mucho más detallado de la hidrogeología de cada zona adyacente a los vertederos estudiados así como a la red hidrológica de la zona y la forma de circulación de las aguas subterráneas, el análisis somero anterior muestra un riesgo potencial de la zona a la contaminación de los cauces. En el apartado posterior se muestran los datos recopilados en las analíticas de cauces con objeto de corroborar los niveles de contaminación de los mismos. En la siguiente tabla se puede comprobar el número de vertederos y los niveles de afección determinados.

Tabla 117. Frecuencias por nivel de afección de los cauces cercanos a los vertederos

Nivel preliminar de afección	Nº de vertederos	% de vertederos
MUY ALTA	25	40.9%
ALTA	12	19.7%
MEDIA	23	37.7%
BAJA	--	--
Se desconoce	1	1.6%

Fuente: Elaboración propia

De este modo se confirma que **los vertederos tienen una afección preliminar Alta y Muy Alta**, bien sea por la cercanía o por el fuerte desnivel que hay en algunos casos entre el vertedero y la red hidrológica.

Otro aspecto que se ha estudiado es la **presencia de pozos o tomas de agua cercanas**. Según los datos, un 58.7% de los vertederos presentan tomas o pozos hidrogeológicos en sus inmediaciones. Estas infraestructuras tienen la función principal de extracción de agua para el abastecimiento de la población, pudiendo utilizarse en algunos casos para el consumo humano. De los vertederos estudiados, hay 29 (46%) con pozos de extracción de agua cercanos para el abastecimiento y uno para regadío (Miguel de la Borda).

Resulta evidente que la presencia de vertederos en las inmediaciones de los pozos de abastecimiento supone un riesgo de contaminación, para la salud humana y para el medio natural y por tanto **el estudio**

de la presencia y cercanía de las tomas es prioridad a la hora de tomar decisiones en relación al cierre y reformulación de los vertederos. Algunos vertederos cuentan con varios pozos cercanos teniendo cartografía digital disponible de la mayoría de ellos. Gracias a la misma se ha podido establecer con cierta fidelidad la distancia exacta entre vertederos y pozos, obteniéndose que la distancia media es de 7.83 km con una máxima de 41.5 km (Santa Fe – Veraguas). No obstante, hay algunos vertederos con pozos limítrofes como es el caso de Miguel de la Borda (55 m) o el del Jobo (100 m) lo que supone un riesgo algo de contaminación.

Haciendo un análisis de las distancias a las que se encuentran los pozos de los vertederos, se obtiene que el 43.2% se encuentran a menos de 5 km y si se amplía el umbral se obtiene que el 67.6% están a menos de 10 km.

Con el objeto de evaluar el nivel de afección por cercanía que ejercen los vertederos a los pozos o tomas de agua, se ha realizado un análisis análogo al de los cursos fluviales teniendo en cuenta la pendiente del terreno y la distancia entre los mismos. Para ello se han calculado las pendientes y las distancias mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) y *de visu* se han identificado la localización del pozo en la cuenca fluvial. Con los mismos criterios que con los cauces, el número de vertederos con cada nivel de afección se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 118. Frecuencias por nivel de afección de las tomas de agua cercanas a los vertederos

Nivel de afección	Nº de vertederos	% de vertederos
MUY ALTA	3	8.1%
ALTA	5	13.5%
MEDIA	12	16.2%
BAJA	11	37.8%
-	6	10.8%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que la mayoría de los vertederos podría ejercer una afección baja y media ya que hay muchos que se encuentran a suficiente distancia y varios de ellos tienen cota menor que el pozo o toma de agua. Los casos sin una correspondencia con un nivel de afección son porque se desconoce alguno de los parámetros necesarios para el análisis como la distancia a los pozos o las cotas exactas en las que se encuentran. No obstante, dada la escasa información hidrogeológica que existe en Panamá, se ha planteado realizar un estudio específico de este aspecto entre las actuaciones futuras a realizar en los vertederos existentes ya que es esencia conocer la situación y la profundidad a la que se encuentran los acuíferos con respecto a los vertederos. La situación de los pozos en relación a la de los vertederos, es un indicador, pero no es conclusivo.

Los 3 vertederos con posible afección muy alta son:

- El Jobo (Chiriquí): presenta un posible alto nivel de afección por la gran cercanía que hay entre la toma y el vertedero.
- Cerro Patacón (Panamá): Conforme a las analíticas llevadas a cabo, se ha detectado presencia de diferentes contaminantes y metales pesados en concentraciones superiores a la establecida por la legislación. Los contaminantes detectados son el Cadmio (Cd), Plomo (Pb), Nitritos y Nitratos, entre otros.
- Miguel de la Borda (Colón): pese a que no se conoce la pendiente del terreno ni las cotas exactas a las que se encuentran, este lugar de disposición final pude presentar un riesgo de afección notable por la utilización de las aguas subterráneas para regadíos de la zona.

De cara a establecer prioridades en el cierre y reformulación de los vertederos estudiados se puede concluir que por cercanía habría que priorizar en los vertederos de Miguel de Borda, El Jobo, Las Jaminas, La Palma (Darién), Tolé y La Pintada.

En la tabla siguiente se pueden consultar con detalle cada uno de los datos en referencia los pozos o tomas de agua incluyendo el nivel de afección.

Tabla 119. Datos relativos a los pozos o tomas de agua cercanos a los vertederos

Provincia	Vertedero	Toma de agua/Pozo	Tipo de uso	Distancia al vertedero (km)	Pendiente al vertedero (%)	Posible afección
Coclé	Aguadulce	Si	Abastecimiento	3	0	BAJA
Veraguas	Atalaya	No	-	-	-	-
Veraguas	Calobre	Si	Abastecimiento	9	1.5	MEDIA
Los Santos	Cañafistulo	No	-	-	-	-
Herrera	Chitré	No	-	-	-	-
Colón	Colón - Monte Esperanza	Si	Abastecimiento	4.5	1.5	BAJA
Coclé	El Jobo	Si	-	0.1	0	MUY ALTA
Veraguas	La Mesa	Si	Abastecimiento	25	-	MEDIA
Los Santos	La Palma	No	-	-	-	-
Darién	La Palma-Darién	Si	Abastecimiento	0.6	-	ALTA
Coclé	La Pintada	Si	Abastecimiento	1.8	3	MEDIA
Los Santos	La Villa	No	-	-	-	-
Los Santos	Las Jaminas	Si	Abastecimiento	0.2	0	MEDIA
Herrera	Las Minas	No	-	-	-	-
Veraguas	Las Palmas	Si	Abastecimiento	35	3.5	BAJA
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	No	-	-	-	-
Herrera	Los Pozos	Si	Abastecimiento	30	-	BAJA
Los Santos	Macaracas	Si	Abastecimiento	5	0	BAJA
Colón	Miguel de la Borda	Sí	Regadío	0.055	-	MUY ALTA
Veraguas	Montijo	Si	Abastecimiento	6	1.5	BAJA
Coclé	Natá	Si	Abastecimiento	3	3	MEDIA

Provincia	Vertedero	Toma de agua/Pozo	Tipo de uso	Distancia al vertedero (km)	Pendiente al vertedero (%)	Posible afección
Herrera	Ocú	No	-	-	-	-
Herrera	Parita	No	-	-	-	-
Los Santos	Paritilla	No	-	-	-	-
Los Santos	Pedasí	No	-	-	-	-
Coclé	Penonomé	No	-	-	-	-
Herrera	Pesé	Si	-	0.17	-	ALTA
Los Santos	Pocrí	No	-	-	-	-
Veraguas	Río de Jesús	No	-	-	-	-
Los Santos	San José	No	-	-	-	-
Colón	Santa Isabel	No	-	-	-	-
Herrera	Santa María	Si	Abastecimiento	2	-	BAJA
Veraguas	Santiago	Si	Abastecimiento	5	-	MEDIA
Chiriquí	Tolé	Si	Abastecimiento	1.5	3.5	ALTA
Los Santos	Tonosí	No	-	-	-	-
Darién	Santa Fe (Darién)	No	-	-	-	-
Darién	Yaviza	Si	Abastecimiento	5	7.5	ALTA
Chiriquí	Boquete	Si	Abastecimiento	5.5	3.5	MEDIA
Veraguas	Cañazas	Si	Abastecimiento	3	3.5	ALTA
Panamá Oeste	Chame	Si	-	9	1.5	BAJA
Panamá	Chepo	Si	Abastecimiento	4.5	3.5	MEDIA
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	No	-	-	-	-
Panamá Oeste	Chorrera	Si	-	-	0	BAJA
Chiriquí	David	No	-	-	-	-

Provincia	Vertedero	Toma de agua/Pozo	Tipo de uso	Distancia al vertedero (km)	Pendiente al vertedero (%)	Posible afección
Chiriquí	Gualaca	Si	Abastecimiento	3	3.5	MEDIA
Los Santos	Guararé	No	-	-	-	-
Darién	Metetí	Si	Abastecimiento	15	1.5	BAJA
Chiriquí	Puerto Armuelles	Si	Abastecimiento	2.5	3.5	MEDIA
Chiriquí	Remedios 1	Si	Abastecimiento	-	No afecta	-
Chiriquí	Remedios 2	Si	Abastecimiento	-	No afecta	-
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	Si	Abastecimiento	-	No afecta	-
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	Si	Abastecimiento	-	No afecta	-
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	Si	Abastecimiento	-	No afecta	-
Chiriquí	San Félix	Si	-	-	-	-
Chiriquí	San Lorenzo	No	-	-	-	-
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	Si	Abastecimiento	41.5	1.5	BAJA
Veraguas	Soná	Si	-	-	-	-
Colón	Palmas Bellas	No	-	-	-	-
Panamá	Cerro Patacón	Si	Control de la contaminación	0	0	MUY ALTA
Bocas del Toro	Isla de Colón	Si	-	5	3.5	MEDIA
Bocas del Toro	Changuinola	Si	Abastecimiento	9	7	MEDIA

Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto analizado es la **clasificación hidrogeológica** y la geología en la que se enmarca el vertedero. En la siguiente tabla se recogen los tipos de sistemas de acuíferos considerados bajo criterio del documento del *Atlas Ambiental de la República de Panamá* [2010], así como el riesgo de contaminación conforme a criterios de permeabilidad y calidad del sistema de acuíferos obtenido de la tipología de cada clase hidrogeológica. De forma adyacente se adjunta el número de vertederos y el porcentaje respecto del total.

Tabla 120. Clases hidrogeológicas y frecuencias de vertederos asociados

Clases	Posible riesgo de afección	Nº de vertederos	% de vertederos
Acuíferos intergranulares productivos	ALTA	13	20.6%
Acuíferos intergranulares libres de productos volcánicos fragmentarios	ALTA	2	3.2%
Acuíferos intergranulares libres de sedimentos clásticos y depósitos costeros	ALTA	8	12.7%
Acuíferos fisurados discontinuos con mezcla de rocas volcánicas	MEDIA	8	12.7%
Acuíferos fisurados discontinuos de vulcanitas	MEDIA	15	23.8%
Acuíferos fisurados discontinuos de básicas y ultrabásicas	MEDIA	3	4.8%
Acuíferos fisurados discontinuos ampliados por grietas	MEDIA	1	1.6%
Acuíferos locales de poca productividad de naturaleza clástica	BAJA	7	1.1%
Acuíferos locales de baja producción de zonas meteorizadas	BAJA	6	9.5%
Acuíferos locales de baja producción con fisuración poco desarrollada	BAJA	1	1.6%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que la mayoría de los vertederos tienen un riesgo de afección medio (47.7%) mientras que las cifras ascienden al 36.5% para el riesgo alto y a un 12.2% para un riesgo bajo. En cualquier caso las cifras para las zonas con alta permeabilidad y gran productividad no son nada despreciables teniendo en consideración que los vertederos no cuentan con las medidas de impermeabilización necesarias, y como se ha indicado con anterioridad, son varios los casos de vertederos que presentan cursos fluviales y tomas de agua en cercanía.

Las formaciones geológicas identificadas se corresponden con los sistemas de acuíferos descritos, pudiendo afirmar que predominan los vertederos con formaciones sedimentarias.

Los análisis en campo evidencian los casos donde hay terrenos permeables como es en Cerro Patacón. El área de este vertedero 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 siendo la calidad química de las aguas subterráneas de esta zona generalmente buena lo cual agrava en mayor medida la afección potencial.

En otros vertederos se ha comprobado que el nivel freático se encuentra a 1 o 2 metros en Aguadulce o a 2 metros en Penonomé, por ejemplo. En los vertederos de Yaviza y Parita hay presencia de balsas de agua con grietas de desecación, señal de la acumulación de agua, riesgo de infiltración y de contaminación edáfica.

7.4.1.1 Analíticas a cauces

Uno de los trabajos de subcontratación realizados, ha consistido en la toma de muestras de aguas de cauces cercanos a los emplazamientos de vertido así como en calicatas y piezómetros y la obtención de los niveles de 30 parámetros físico-químicos. La finalidad ha sido determinar la posible afección de los lixiviados de los vertederos a los cauces cercanos y por tanto el riesgo ambiental. No obstante, debido a que no existe una red de saneamiento en el país, no se puede determinar el estado de calidad de las aguas y la posible afección de los lixiviados tanto a la población que tiene contacto con los recursos hídricos, como al medio natural incluyendo el propio sistema fluvial, sus componentes y los elementos circundantes. En el *Anejo VI* se puede consultar los informes de estos trabajos, con la metodología empleada, los emplazamientos seleccionados y los resultados de laboratorio.

Para esta caracterización se han escogido varios parámetros de los 30 que se han obtenido en laboratorio y campo. La finalidad es analizarlos más en profundidad. Estos parámetros son:

- Potencial de Hidrógeno: es uno de los parámetros de mayor importancia para el análisis de la calidad de las aguas. Tiene una gran influencia en los procesos químicos que ocurren en el medio fluvial, en la actuación de los floculantes y además es esencial para la vida de los organismos del medio que están condicionados por niveles muy concretos de pH. Además, puede tener efectos adversos en los seres humanos (en ojos y piel principalmente). Todas las normas utilizadas dan un intervalo de pH óptimo en el que se tiene que encontrar el agua (6.5 – 8.5). Niveles ácidos inducen a contaminación.

- Eutrofización: se analiza el contenido de nutrientes en el sistema fluvial. Para ello se atiende a los niveles de fosfatos y de nitratos. Los primeros son nutrientes básicos para las plantas, apareciendo algas y cianobacterias en caso de exceso en el agua, siendo éstas indicadores de eutrofización. Los fosfatos se encuentran en fertilizantes y desechos industriales siendo común encontrarlos en aguas subterráneas por la percolación desde la superficie especialmente en áreas agrícolas. Para el caso de estudio se analiza el nivel de fósforo que es el parámetro disponible. Los nitratos son una fuente esencial para los organismos autótrofos que proliferan cuando hay exceso de estos compuestos. También se encuentran en los fertilizantes y pueden causar enfermedades en niños. Los niveles máximos considerados se rigen por las normas de Panamá de consumo de agua potable.

- Nitritos: son compuestos que indican procesos biológicos activos y en altos niveles pueden causar enfermedades tanto a la ictiofauna como a personas. Se ha considerado el nivel máximo de 0.5 mg/l conforme a la norma española que es la más restrictiva.

- Sólidos suspendidos: son partículas de sedimentos y barro procedentes de tierra, plancton, desechos industriales, etc., y determinan una baja calidad de las aguas.

- Contaminación orgánica: se analizan varios parámetros como el Carbono Orgánico Total que a más cantidad, mayor nivel de contaminación presenta el medio. Los niveles de aguas completamente naturales son menores de 10 mg/l, y si sobrepasan los 100 mg/l son propias de aguas contaminadas (origen residual). Otro indicador que se ha analizado es el DQO (Demanda Química de Oxígeno) que evalúa las sustancias en suspensión o disueltas susceptibles de ser oxidadas por medios químicos. Es un indicador de la concentración de materia orgánica. El tercer y último indicador, DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno), es muy utilizado y representa el oxígeno que es consumido por medios biológicos. Debe ser siempre menor que el DQO ya que este último engloba todos los medios de consumo de Oxígeno. El DBO expresa el consumo por

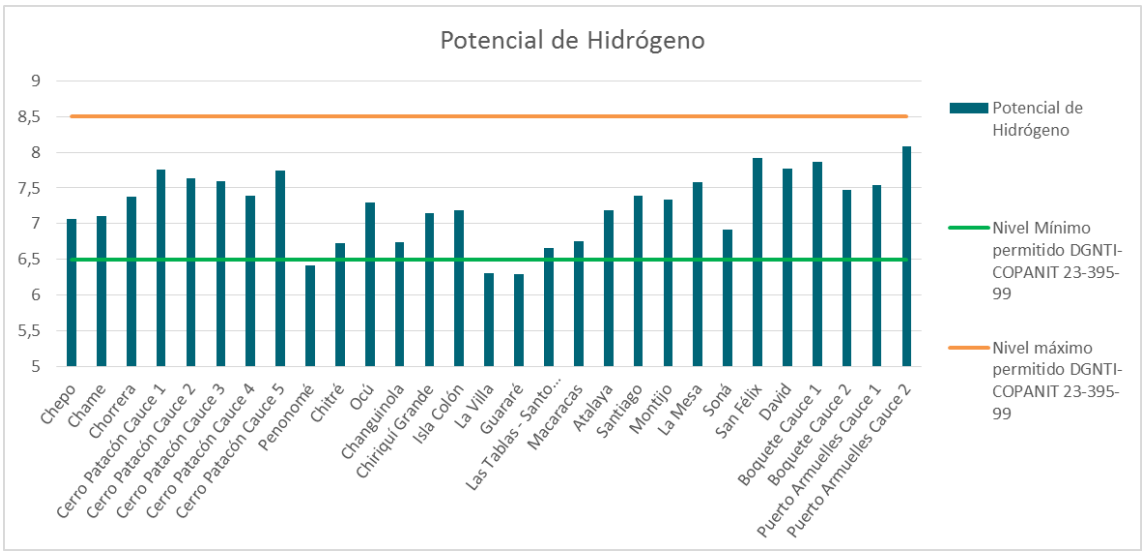
degradación de la materia orgánica y también da un grado de contaminación orgánica. Los límites son los establecidos en las normas panameñas DGNTI-COPANIT 35-2000 para el DBO, y el Decreto Ejecutivo 75/2008 para el DQO.

- Metales pesados: son elementos metálicos que presentan alta densidad. Su principal característica para el caso de estudio radica del efecto tóxico que tienen para el medio natural y para la población. En los seres humanos se conforman como sustancias cancerígenas o que producen el mal funcionamiento de los órganos del cuerpo. En el medio ambiente los efectos son parecidos con el agravante de la bioacumulación y biomagnificación, es decir el estancamiento de estos elementos tóxicos en los organismos vivos y el aumento del contenido conforme se avanza en la cadena trófica. Los elementos analizados en este estudio, y que conforman de los metales pesados más contaminantes, son el Cromo (Cr), Cadmio (Cd), Hierro (Fe) y Plomo (Pb). Los umbrales que han definido los valores máximos admitidos es del documento panameño "Reglamento Técnico DGNT-COPANIT 23-395-99. AGUA. AGUA POTABLE. Definiciones y Requisitos Generales".

7.4.1.1.1 Potencial de Hidrógeno

En primer lugar, se presentan los datos relativos al pH. En la siguiente gráfica se pueden observar los niveles por vertedero y los límites considerados para las aguas óptimas en calidad.

Figura 51. Niveles de pH de los cauces cercanos a los vertederos



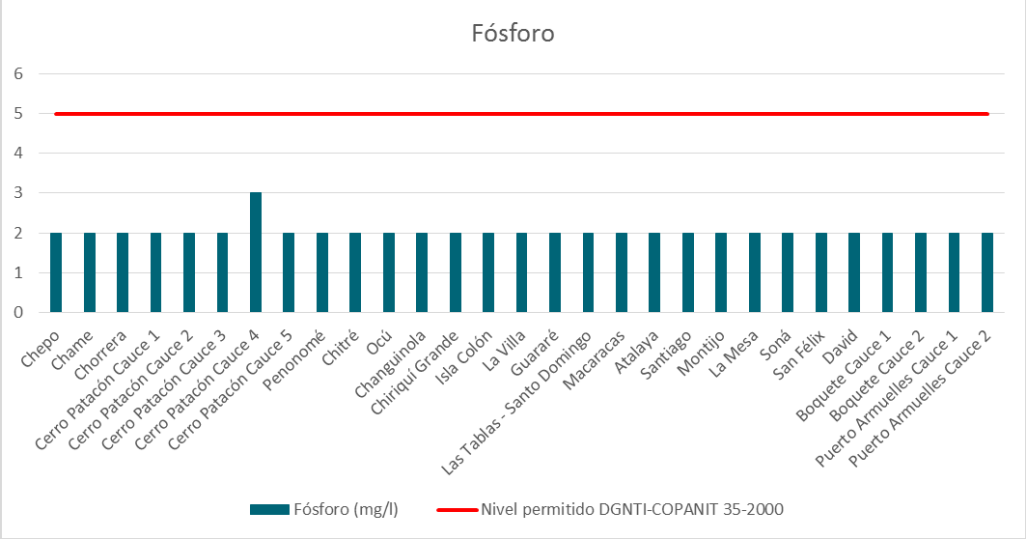
Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en la gráfica, en ninguno de los casos se sobrepasa el máximo establecido en la norma panameña. Es raro que las aguas sean alcalinas si se ven afectadas por contaminación de vertidos, por el contrario, los patrones que hay que analizar se centran en la acidez. Se puede afirmar que la gran mayoría de los cauces se encuentran en los límites permitidos con excepción de Penonomé, La Villa y Guararé que tienen niveles de pH por debajo de 6.4. De media los vertederos con datos tienen 7.11 de pH lo cual es un valor aceptable.

7.4.1.1.2 Eutrofización

A continuación, se presentan las tablas relativas a los niveles de fósforo y nitratos presentes en los vertederos analizados.

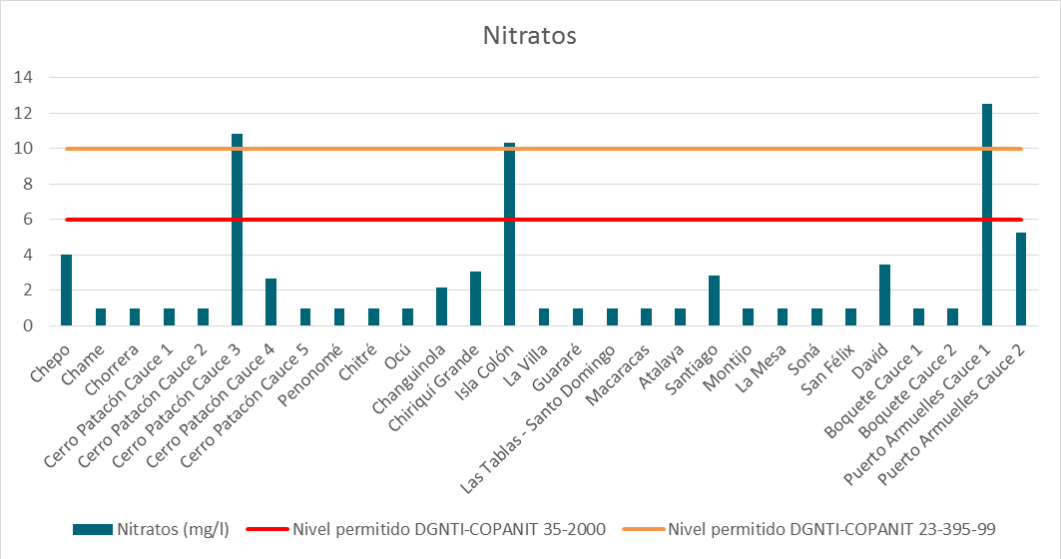
Figura 52. Niveles de Fósforo de los cauces cercanos a los vertederos



Fuente: Elaboración propia

Para el primer parámetro, los valores obtenidos en los informes indican que el fósforo es inferior a 2 mg/l, y en la gráfica se ha indicado con el valor 2. El único vertedero que tiene un valor distinto es uno de los cauces de Cerro Patacón que tiene niveles algo más altos. En todos los casos no se superan los límites establecidos por la norma con lo que se puede decir que todos los vertederos cumplen los niveles de calidad de este parámetro.

Figura 53. Niveles de Nitratos de los cauces cercanos a los vertederos



Fuente: Elaboración propia

Para los nitratos, sólo hay 3 vertederos que sobrepasan los niveles permitidos para el agua de consumo humano, Isla Colón, Puerto Armuelles y Cerro Patacón. Hay que señalar que en los 3 casos, los niveles de nitratos son superiores a los límites máximos de ambas normas de Panamá indicadas.

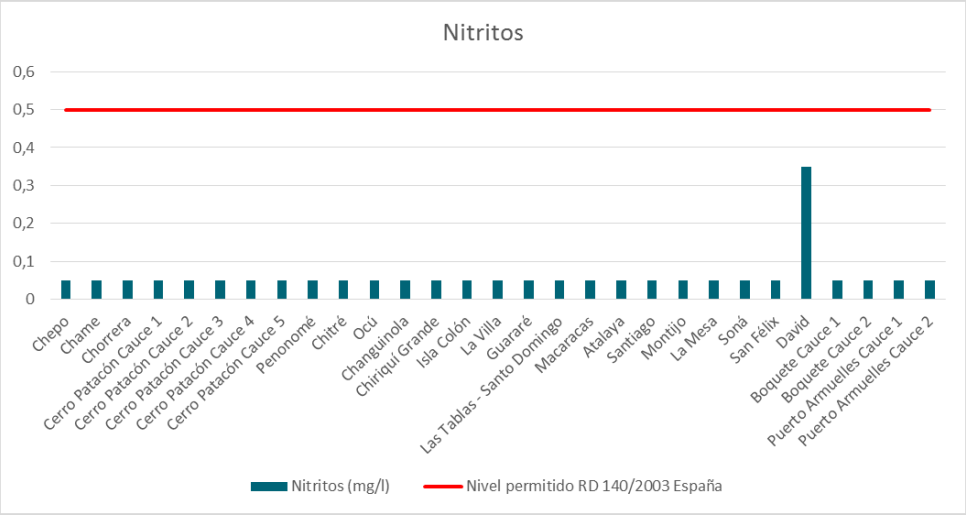
No obstante, tanto la norma internacional de la OMS como la Ley española de calidad de aguas establecen un límite algo más permisivo de 50 mg/l considerando el riesgo que puede llegar a tener una ingesta excesiva en los infantes, pero no teniendo un efecto tóxico directo. La ingesta de la mayor cantidad de nitratos por la población proviene de las verduras que son cultivadas por fertilizantes con altos contenidos de nitratos. El comité conjunto de la FAO/OMS (JEFCA) en el año 2002 recomienda que como máximo se puede consumir al día 3.7 mg/kg de peso corporal. El riesgo real de toxicidad en la población viene de la conversión del compuesto en nitritos. Adicionalmente, cabe destacar que la media de los niveles de nitratos de los vertederos es de 2.6 mg/l.

Con todo ello, se puede decir que las aguas de los cauces cercanos a los vertederos estudiados no presentan niveles de Fósforo y nitratos altos como para diagnosticar eutrofización.

7.4.1.1.3 Nitritos

En la siguiente gráfica se muestran los niveles de nitritos para los vertederos analizados.

Figura 54. Niveles de nitritos de los cauces cercanos a los vertederos



Fuente: Elaboración propia

Se puede comprobar en la gráfica que en ningún caso los niveles de nitritos sobrepasan el mínimo permitido para aguas de consumo humano por lo que no hay ningún riesgo de afección conforme a este parámetro.

7.4.1.1.4 Sólidos suspendidos

En la siguiente gráfica se muestran los niveles de sólidos en suspensión para los vertederos analizados.

Figura 55. Niveles de Sólidos suspendidos de los cauces cercanos a los vertederos



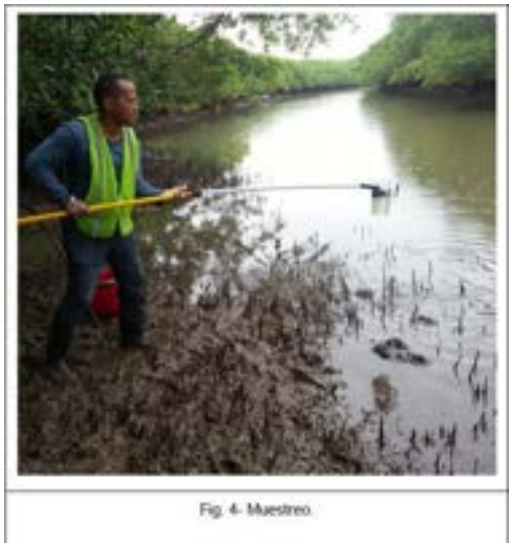
Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que 59% de los vertederos sobrepasan el límite permitido por la norma panameña DGNTI-COPANIT 35-2000. Los sólidos suspendidos son signo de la turbidez del agua y por tanto de la entrada de luz en el medio. Esto afecta a la proliferación de elementos vegetales, o más importante,

a microorganismos intrínsecos de estos ecosistemas. Los motivos por los que puede aumentar el nivel de sólidos es la proliferación de fitoplancton y algas, descargas de aguas urbanas y residuales y la erosión de suelo externo al cauce o del lecho del mismo. Adicionalmente, las tomas de agua fueron tomadas en época de lluvias lo cual también favorece la turbidez del agua y provoca crecidas. En cualquiera de los casos este parámetro no es de los más limitantes, compromete la calidad del agua pero no tiene un riesgo serio de salud para los niveles en los que se mueven los datos.

Los vertederos que mayores valores presentan son La Villa (545 mg/l) y Puerto Armuelles en un cauce (644 mg/l). En el primero de ellos se ha determinado que la causa es que el día de muestreo estaba lloviendo lo cual promueve la remoción del terreno circundante y ayuda al aumento de los sólidos en el agua. En la imagen que se muestra a continuación, se puede observar como el terreno está enfangado y todo el río se encuentra con un alto nivel de turbidez por las lluvias. Además, el emplazamiento donde se tomó la muestra es el tramo de desembocadura del Río Hato a 200 m de la línea de costa que de forma natural lleva más carga de sedimentos que en otros tramos. También hay que recordar que los niveles máximos permitidos son para agua de consumo humano y por tanto intentan ser muy restrictivos.

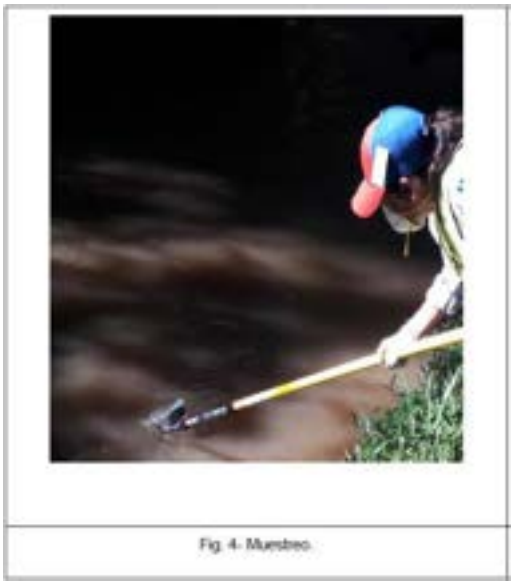
Ilustración 61. Imagen recogida en el informe de analíticas del vertedero de La Villa



Fuente: Elaboración propia

Para el caso de Puerto Armuelles, la quebrada de la que cogió la muestra se encuentra apenas a 100 m del lugar de vertido. Como se puede observar en la imagen la turbidez del agua es visible con el simple examen visual, los argumentos anteriores también son válidos para este emplazamiento aunque un seguimiento en el tiempo sería conveniente. La segunda muestra que se realiza aguas abajo de este punto muestra la mitad de mg/l que el primer caso indicando la mejora de las condiciones del río. Es importante mencionar que para este caso concreto, el agua de la quebrada va a parar al Canal de Palo Blanco que conduce agua para la Central Hidroeléctrica de Gualaca hasta la de Lorena, por lo que no hay riesgo de afección a la población por su ingesta. Un seguimiento de la quebrada por su posible afección al medio biológico sería conveniente hasta el desmantelamiento del lugar de vertido.

Ilustración 62. Imagen recogida en el informe de analíticas del vertedero de Puerto Armuelles

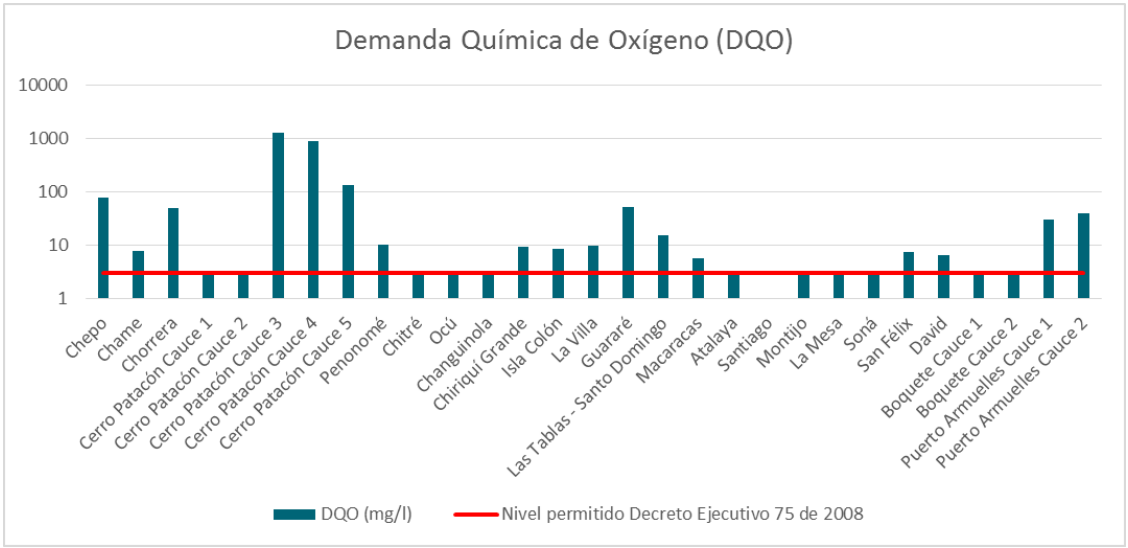


Fuente: Elaboración propia

7.4.1.1.5 Contaminación orgánica

A continuación, se recogen las gráficas con los niveles de Demanda Química de Oxígeno y Demanda Biológica de Oxígeno de los vertederos estudiados.

Figura 56. Niveles de DQO de los cauces cercanos a los vertederos

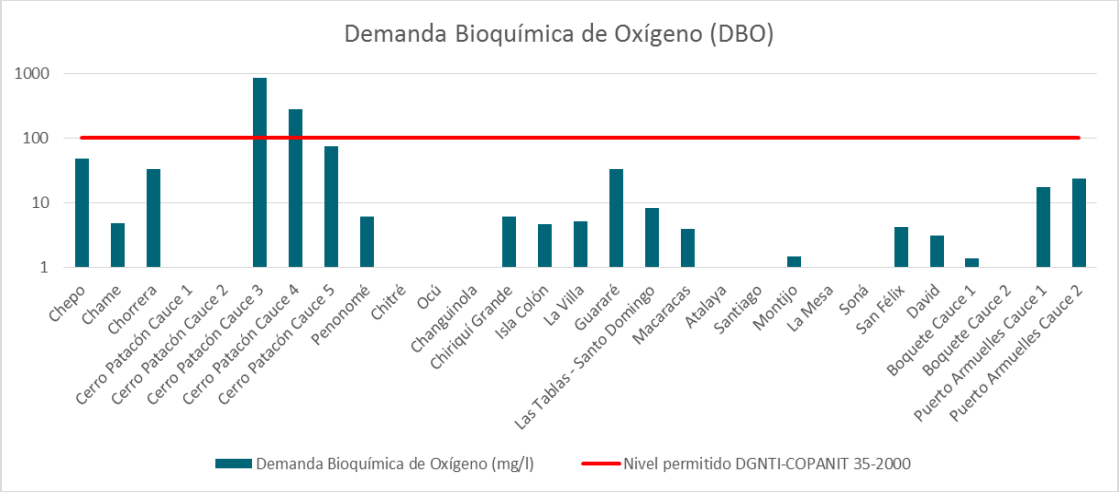


Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior se observa que los niveles de DQO en escala logarítmica sobrepasan en casi todos los casos en nivel permitido por el Decreto Ejecutivo 75 de Panamá. Hay niveles muy altos como es en los

casos de los puntos 3, 4, 5 de Cerro Patacón donde se sobrepasa en el primer muestreo los 1000 mg/l, lo cual son niveles muy altos. Para establecer criterios más claros, se debe analizar el parámetro DBO ya que el límite de 3 mg/l como máximo permitido para el parámetro DQO es quizás demasiado restrictivo. Los niveles establecidos para considerar indicio de contaminación son a partir de los 40 mg/l.

Figura 57. Niveles de DBO de los cauces cercanos a los vertederos



Fuente: Elaboración propia

Se comprueba que los mismos 3 puntos de cauce de Cerro Patacón son los que más altos niveles de DBO presentan. Salvo en dos casos del anterior vertedero, el resto no sobrepasan los niveles permitidos que determinan un agua medianamente contaminada. Esto significa que los niveles de contaminación orgánica sólo tienen riesgo en el caso de Cerro Patacón.

En la siguiente imagen se puede observar el aspecto del Cauce 3 del que se tomó la muestra. El agua es de color muy oscuro, estancada, con mucha vegetación circundante e incluso induce a pensar que es una balsa de lixiviado. Es manifiesto que la zona de muestra presenta altos niveles de contaminación.

Ilustración 63. Imagen recogida en el informe de analíticas de Cerro Patacón



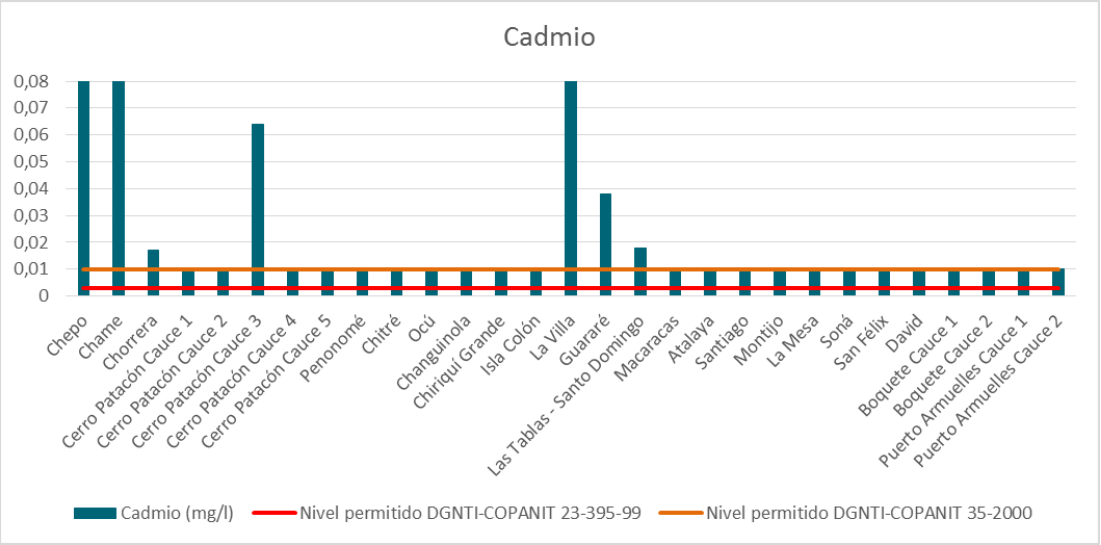
Fuente: Elaboración propia

Para terminar, cabe mencionar que los niveles de Carbono Orgánico Total no superan niveles normales para este parámetro con excepción de los muestreos de cauces 4 y 5 de Cerro Patacón que como se ha mencionado son puntos de muestreo que tienen niveles de DBO también altos y que por tanto puedan presentar altos niveles de contaminación. El vertedero de Cerro Patacón ha sido objeto de un análisis exhaustivo, como se ha mencionado en apartados anteriores, y por tanto no procede evaluar más en detalle la situación. No obstante, se indica que se debe limitar la utilización de cualquiera de los cauces con fines de consumo por parte de los habitantes de los asentamientos cercanos.

7.4.1.1.6 Metales pesados

Para este apartado se han considerado los elementos Cadmio, Cromo, Hierro y Plomo tal y como se representan en las siguientes gráficas.

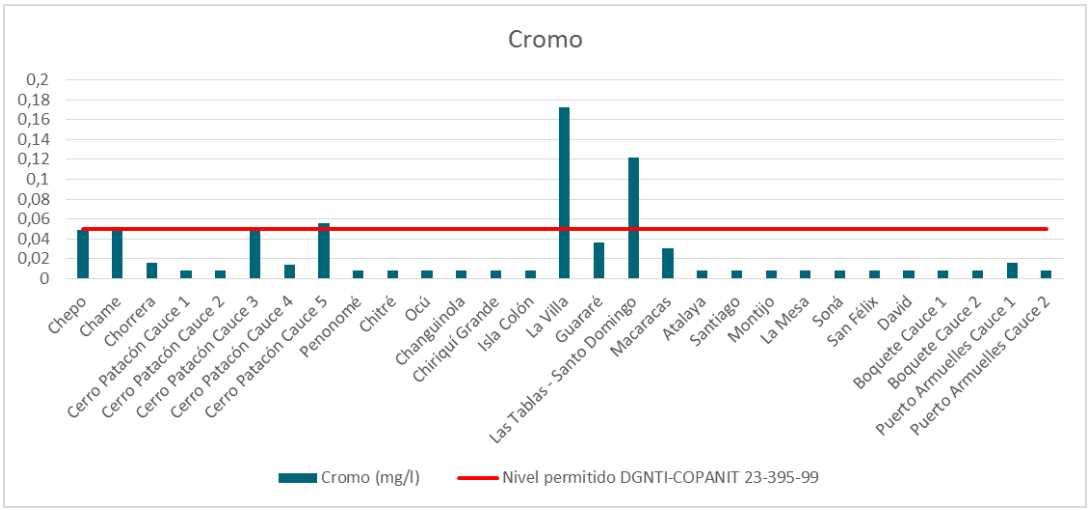
Figura 58. Niveles de Cadmio en los cauces de los vertederos analizados



Fuente: Elaboración propia

Hay que señalar que los resultados de las analíticas mostraban indicaban en la mayoría de los casos <0.01 mg/l lo cual no da una clara referencia para saber si se cumplen los niveles requeridos por las normas. En esos casos se ha considerado el valor de 0.01. También cabe mencionar que los niveles de Cadmio en Chepo, Chame y La Villa superan los 0.1 mg/l lo que supone grandes cantidades de contaminación en el agua por este elemento. De nuevo el Cauce 3 de Cerro Patacón muestra niveles muy altos. En todos los casos se supera el límite mínimo establecido por la norma DGNTI-COPANIT 23-395-99 que es de 0.003 mg/l de Cadmio. Este elemento es uno de los más peligrosos para la salud humana y requiere que esté en niveles bajos.

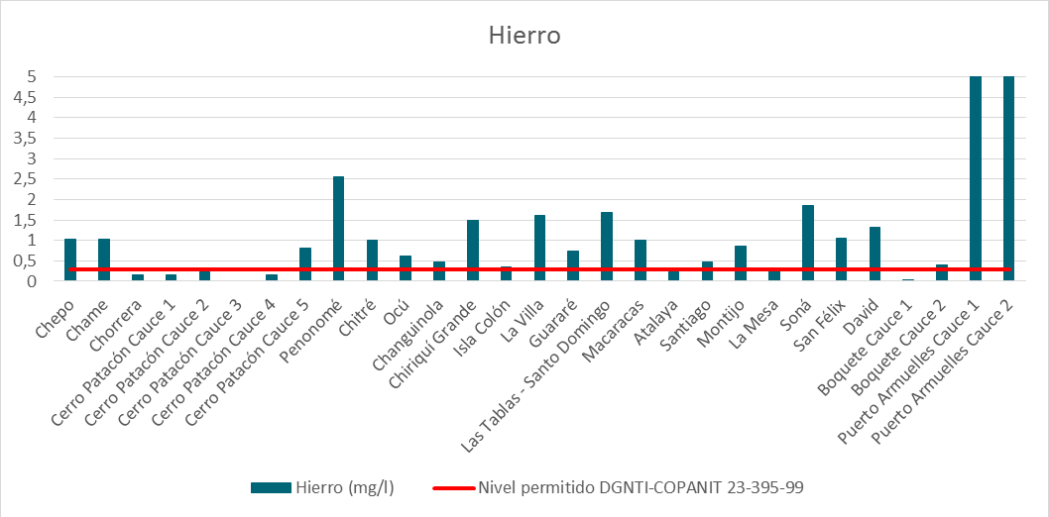
Figura 59. Niveles de Cromo en los cauces de los vertederos analizados



Fuente: Elaboración propia

De nuevo se repiten los muestreos con niveles altos de contaminantes. En el caso del Cromo, La Villa es el que tiene el dato más alto superando por 0.12 mg/l el máximo permitido. Los cauces 3 y 5 de Cerro Patacón también superan el umbral y Las Tablas se posiciona como la muestra con el segundo nivel más alto. También cabe destacar que para el Cromo sólo 4 vertederos superan el límite máximo.

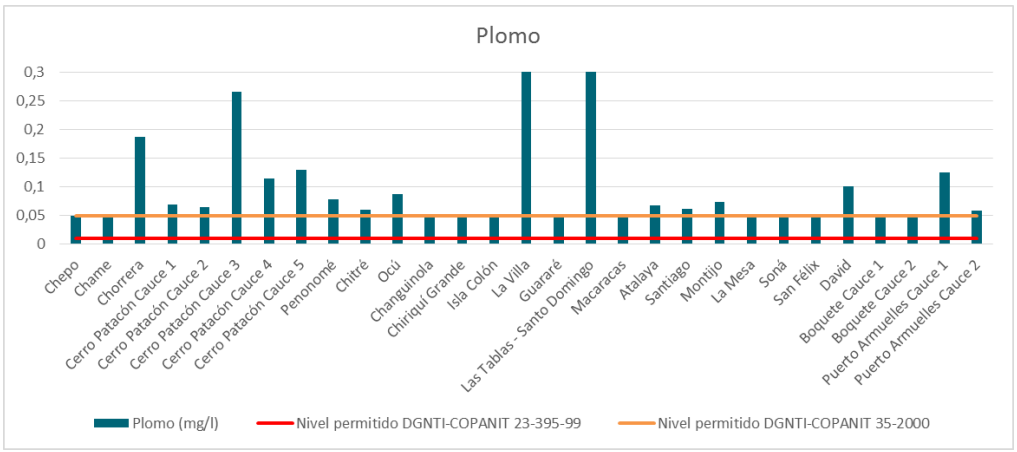
Figura 60. Niveles de Hierro en los cauces de los vertederos analizados



Fuente: Elaboración propia

Según la gráfica anterior se puede comprobar que hay sólo 4 vertederos que no superan el límite permitido por la norma panameña. En algunos casos los niveles de Fe en el agua se disparan como es el caso de los cauces de Puerto Armuelles que tienen 13.45 y 5.28 mg/l respectivamente.

Figura 61. Niveles de Plomo en los cauces de los vertederos analizados



Fuente: Elaboración propia

Por el contrario, los niveles de Plomo superan en todos los casos los límites permitidos habiendo dos cauces de vertederos (La Villa y Las Tablas-Santo Domingo) en los que son demasiado altos, 1.67 y 0.97 mg/l respectivamente.

El análisis detallado de estos metales pesados muestra que la principal afección ambiental de las aguas de los cauces cercanos a los vertederos viene de los altos contenidos en Cadmio, Hierro y Plomo. Los niveles encontrados son bastante alarmantes, asegurando que los cauces no pueden tener usos como el consumo humano.

En definitiva, se puede afirmar que los vertederos, con alguna excepción, **presentan niveles aceptables para varios parámetros importantes como son los nitratos, nitritos o fósforo**. **El pH también está en niveles correctos inclinándose a ser aguas ácidas en algunos casos**. Los parámetros menos adecuados son los sólidos en suspensión, asegurando **turbidez de las aguas en varios cauces** y, con mayor trascendencia, los metales pesados, en especial **Cadmio, Hierro y Plomo, elementos que están muy por encima de los límites permitidos por las normas establecidas y que obligan a limitar los usos de esas aguas, especialmente para el consumo humano.**

A continuación, se presentan todos los datos de los vertederos con analíticas realizadas y con límites máximos definidos por las normas utilizadas.

Tabla 121. Datos de los vertederos con analíticas realizadas y límites máximos definidos por las normas utilizadas

Parámetro	Unidades	Chepo	Chame	Chorrera	Cerro Patacón Cauce 1	Cerro Patacón Cauce 2	Cerro Patacón Cauce 3	Cerro Patacón Cauce 4	Cerro Patacón Cauce 5	Penonomé	Chitré	Ocú	Changuinola	Chiriquí Grande	Isla Colón	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas."	Decreto Ejecutivo 75. Norma primaria de Calidad Ambiental para Aguas Continentales. Con contacto directo	Guidelines for Drinking Water Quality. OMS	RD 140/2003 España criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
Alcalinidad	mg/L	34	400	166	84	92	1,080	308	18	32	72	86	140	20	60	120.00				
Carbono Orgánico Total	mg/L	21.5	2.2	16	<0.3	<0.3	415	266	40.5	3.2	<0.3	<0.3	<0.3	3.9	2.7					
Cloruros	mg/L	7.4	219,719	105.6	3.9	9.6	638.1	78.7	354.5	95715	191.4	18.07	28.36	<3.5	38.28	250.00	400.00			250.00
Conductividad Eléctrica	µS/cm	94.5	42,400	861	169.8	210.5	3390	866	2530	150.8	580	272	401	65.5	140.4					2500.00
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	49	4.8	32.9	< 1.0	<1.0	852.8	280	74.3	6.1	<1.0	<1.0	<1.0	6.2	4.7		100.00			
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	78.1	7.6	48.4	<3.0	<3.0	1244	880	132	10.1	<3.0	<3.0	<3.0	9.2	8.5			3.00		
Dureza como CaCO3	mg/L	23.7	4,775.6	133.1	49.9	66.4	446.9	130.3	308.5	30.2	84.8	75	90	20	45	100.00				
Fósforo	mg/L	<2.0	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	3.02	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00		5.00			
Nitratos	mg/L	4.02	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	10.8	2.64	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	2.16	3.04	10.3	10.00	6.00		50.00	50.00
Nitritos	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1.00			3.00	0.50
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	<2.00	<2.00	8.33	<2.00	<2.00	90	35	53	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00		3.00			
Nitrógeno Orgánico	mg/L	1.08	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	7.55	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00		10.00			
Potencial de Hidrógeno	-	7.07	7.11	7.38	7.76	7.63	7.6	7.39	7.75	6.42	6.73	7.29	6.74	7.15	7.19	6.5 - 8.5	5.5 - 9.0	6.5 - 8.5		6.5 - 9.5
Sólidos Suspendidos	mg/L	216	216	230	190	136	16	124	240	90	14.9	20	16	8	16		35.00	50.00		
Sulfatos	mg/L	21.18	1715	82.98	<2.00	2.36	94.2	54.82	37.5	5.74	25.55	5.85	2.3	<2.00	<2.00	250.00	1000.00			
Cadmio	mg/L	0,01	0.113	0.017	<0.010	<0.010	0.064	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.003	0.01	0.03	0.003	0.005
Calcio	mg/L	6,69	317.67	29.81	12.65	16.79	108.11	35.73	69.48	9.62	15.55	20.66	28.48	4.57	16.63		1.00			

Parámetro	Unidades	Chepo	Chame	Chorrera	Cerro Patacón Cauce 1	Cerro Patacón Cauce 2	Cerro Patacón Cauce 3	Cerro Patacón Cauce 4	Cerro Patacón Cauce 5	Penonomé	Chitré	Ocú	Changuinola	Chiriquí Grande	Isla Colón	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas."	Decreto Ejecutivo 75. Norma primaria de Calidad Ambiental para Aguas Continentales. Con contacto directo	Guidelines for Drinking Water Quality. OMS	RD 140/2003 España criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
Cobre	mg/L	0,02	0.506	0.047	<0.020	<0.020	1.15	0.025	0.21	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	1.00	1.00			2.00
Cromo	mg/L	0,008	0.049	0.016	<0.008	<0.008	0.052	0.014	0.056	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.05	5.00	0.05		0.05
Hierro	mg/L	0,147	1.02	0.149	0.148	0.226	1063	0.145	0.817	2.56	0.998	0.607	0.468	1.48	0.36	0.30	5.00			0.20
Níquel	mg/L	0,02	0.108	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.02	0.20		0.07	0.02
Plomo	mg/L	0,05	<0.050	0.187	0.069	0.065	0.266	0.114	0.13	0.079	0.06	0.088	<0.050	<0.050	<0.050	0.01	0.05	0.05	0.01	0.01
Sodio	mg/L	3,97	5821.15	69.9	6.66	9.2	234.84	43.45	207.82	12.54	49.93	11.08	17.09	4.3	3.55	200.00				
Zinc	mg/L	0,008	0.297	0.033	0.008	0.01	0.752	0.038	0.172	0.006	0.009	0.008	0.006	0.01	0.007	5.00	3.00			
Nº de parámetros que sobrepasan los límites		**5**	**12**	**8**	**4**	**5**	**16**	**10**	**12**	**7**	**3**	**3**	**5**	**3**	**4**					
%		**20.8%**	**50.0%**	**33.3%**	**16.7%**	**20.8%**	**66.7%**	**41.7%**	**50.0%**	**29.2%**	**12.5%**	**12.5%**	**20.8%**	**12.5%**	**16.7%**					

Parámetro	Unidades	La Villa	Guararé	Las Tablas - Santo Domingo	Macaracas	Atalaya	Santiago	Montijo	La Mesa	Soná	San Félix	David	Boquete Cauce 1	Boquete Cauce 2	Puerto Armuelles Cauce 1	Puerto Armuelles Cauce 2	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas."	Decreto Ejecutivo 75. Norma primaria de Calidad Ambiental para Aguas Continentales. Con contacto directo	Guidelines for Drinking Water Quality. OMS	RD 140/2003 España criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
Alcalinidad	mg/L	180	175	100	76	104	78	86	42	200	12	38	12	80	80	34	120.00				
Carbono Orgánico Total	mg/L	3.2	15.1	4.6	1.2	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	2.6	2	<0.3	<0.3	10.6	13.6					
Cloruros	mg/L	16,732.4	2,552.4	13,116.5	<3.5	<3.5	4.9	<3.5	<3.5	71.96	4.6	<3.5	<3.5	5	<3.5	3.8	250.00	400.00			250.00
Conductividad Eléctrica	µS/cm	43,100	8,730	33,000	188.7	209.4	194	181.8	66.8	682	24.1	109.5	31.7	57.6	182.4	53.4					2500.00
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	5.1	33.4	8.3	4	<1.0	<1.0	1.5	<1.0	<1.0	4.2	3.1	1.4	<1.0	17.3	23.9		100.00			
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	9.7	51.9	14.8	5.6	<3.0	<1.0	3.2	<3.0	<3.0	7.5	6.4	3.3	<3.0	30.1	39.9			3.00		
Dureza como CaCO3	mg/L	4,156	1,305	2,938.5	66.4	70	63	65	24.2	110.5	11.6	36.4	9.1	19	67.7	31	100.00				
Fósforo	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00		5.00			
Nitratos	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	2.83	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	3.43	<1.00	<1.00	12.52	5.26	10.00	6.00		50.00	50.00
Nitritos	mg/L	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.35	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1.00			3.00	0.50
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00		3.00			
Nitrógeno Orgánico	mg/L	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00		10.00			
Potencial de Hidrógeno	---	6.31	6.29	6.66	6.76	7.19	7.39	7.34	7.58	6.92	7.92	7.77	7.86	7.47	7.54	8.08	6.5 - 8.5	5.5 - 9.0	6.5 - 8.5		6.5 - 9.5
Sólidos Suspendidos	mg/L	565	200	430	40.3	16	28	44	12	48	12	76	<5.0	<5.0	644	388		35.00	50.00		
Sulfatos	mg/L	1,724	252	1,201	9.03	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	11.75	<2.00	4.06	<2.00	<2.00	27.37	<2.00	250.00	1000.00			
Cadmio	mg/L	0.189	0.038	0.018	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.003	0.01	0.03	0.003	0.005
Calcio	mg/L	277.7	234.44	194.25	16.5	18.17	19.86	14.94	4.68	22.5	2.19	10.38	2.66	5.49	13.46	6.54		1.00			
Cobre	mg/L	1.35	0.074	0.222	0.161	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.035	0.02	1.00	1.00			2.00

Parámetro	Unidades	La Villa	Guararé	Las Tablas - Santo Domingo	Macaracas	Atalaya	Santiago	Montijo	La Mesa	Soná	San Félix	David	Boquete Cauce 1	Boquete Cauce 2	Puerto Armuelles Cauce 1	Puerto Armuelles Cauce 2	DGNTI-COPANIT 23-395-99 "Agua Potable"	DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua. Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiales y subterráneas."	Decreto Ejecutivo 75. Norma primaria de Calidad Ambiental para Aguas Continentales. Con contacto directo	Guidelines for Drinking Water Quality. OMS	RD 140/2003 España criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
Cromo	mg/L	0.172	0.036	0.122	0.03	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.016	<0.008	0.05	5.00	0.05		0.05
Hierro	mg/L	1.61	0.739	1.68	1	0.221	0.467	0.856	0.297	1.84	1.06	1.33	0.043	0.387	13.43	5.28	0.30	5.00			0.20
Níquel	mg/L	<0.020	0.02	0.064	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.02	0.20		0.07	0.02
Plomo	mg/L	1.67	<0.050	0.97	<0.050	0.068	0.062	0.073	<0.050	0.052	0.05	0.101	<0.050	<0.050	0.126	0.059	0.01	0.05	0.05	0.01	0.01
Sodio	mg/L	6228.1	783.06	3684.15	152.89	7.36	5.38	4.66	2.51	18.57	3.28	6.06	2.57	3.22	10.39	3.7	200.00				
Zinc	mg/L	1.1	0.098	0.251	0.121	0.004	0.008	0.006	0.006	0.011	0.023	0.028	0.003	0.008	0.037	0.029	5.00	3.00			
Nº de parámetros que sobrepasan los límites		**13**	**13**	**12**	**5**	**3**	**4**	**5**	**4**	**7**	**4**	**5**	**3**	**4**	**7**	**6**					
%		**54.2%**	**54.2%**	**50.0%**	**20.8%**	**12.5%**	**16.7%**	**20.8%**	**16.7%**	**29.2%**	**16.7%**	**20.8%**	**12.5%**	**16.7%**	**29.2%**	**25.0%**					
ICA		**114.59**	**46.93**	**88.13**	**9.13**	**3.59**	**6.10**	**9.36**	**2.79**	**10.16**	**3.52**	**16.27**	**1.45**	**1.40**	**134.48**	**83.34**					

Fuente: Elaboración propia

7.4.2 Territorio y climatología

Con el objeto de entender mejor el medio en el que se ubican los vertederos e identificar posibles problemáticas y mejoras necesarias, se han estudiado una serie de parámetros de diferente índole.

Por un lado, se evalúan los **vertederos ubicados en algún espacio natural protegido** de diferente categoría. El resultado muestra que hay 6 vertederos con esta condición (11.1%), alertando de la inconveniencia de su localización y de la necesidad de contemplar medidas que disminuyan los impactos negativos a la fauna y flora del entorno y que compensen los daños inevitables de producir. En la tabla siguiente se muestran los vertederos que se encuentran en algún espacio natural y el nombre del mismo.

Tabla 122. Vertederos ubicados en espacios naturales protegidos

Provincia	Nombre del vertedero	Área Protegida
Colón	Santa Isabel	Reserva hidrológica Santa Isabel
Herrera	Parita	Parque Nacional Sarigua
Los Santos	Macaracas	Área Protegida El Colmón
Panamá	Cerro Patacón	Parque Nacional Camino de Cruces (lindando)
Panamá	Taboga	Refugio de vida silvestre Isla de Taboga y Uraba
Colón	Miguel de la Borda	Área de uso múltiple Donoso

Fuente: Elaboración propia

En la otra tabla que se expone a continuación, se recogen las distancias y los nombres de las Áreas Protegidas más cercanas a los vertederos. La distancia máxima a algún espacio protegido lo conforma el Refugio de Vida Silvestre “Playa la Barquera Agrícola” que se encuentra a 35.5 km del vertedero de Puerto Armuelles. De media los vertederos se hallan a 9.8 km, cifra que en cierta medida es aceptable según los criterios de protección ambiental.

Tabla 123. Distancia y nombre de las Áreas Protegidas más cercanas a los vertederos de estudio

Código vertedero	Nombre vertedero	Distancia y nombre a las Áreas Protegidas más cercanas a los vertederos
V_4	Changuinola	1.5 km del Humedal de Importancia Internacional San Pond Sak
V_0	Cerro Patacón	El límite del vertedero coincide con el límite del Parque Nacional
V_1	Colón - Monte Esperanza	4.6 km al Área Recreativa lago Gatún
V_10	Las Jaminas	7.5 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio
V_11	Paritilla	9.4 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio
V_12	San José	20 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio
V_13	Guararé	29.4 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio
V_14	Las Tablas Santo Domingo	19.8 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio
V_15	La Villa	19.3 km al Parque Nacional Sarigua
V_16	Santa María	6.6 km del Área de Uso Múltiple Ciénaga de la Macana
V_17	Pedasí	5.3 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio
V_18	Pesé	17.6 km del Parque Nacional Sarigua
V_2	Chorrera	15 km del Área de Uso Múltiple Bahía de Chame

Código vertedero	Nombre vertedero	Distancia y nombre a las Áreas Protegidas más cercanas a los vertederos
V_20	Las Minas	6.1 km de la Reserva Forestal el Montoso
V_21	Ocú	21.8 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo
V_22	El Jobo	17.8 km de la Reserva Hídrica Cerro Cerrezuela
V_23	Penonomé	9.3 km de la Reserva Hídrica Cerro Guacamaya
V_26	Isla de Colón	7.1 km del Humedal de Importancia Internacional San Pond Sak
V_28	Calobre	8.8 km del Monumento Natural Los Pozos de Calobre
V_29	Montijo	4.6 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo
V_3	Chitré	6.3 km al Parque Nacional Sarigua
V_30	Santa Fe (Veraguas)	6.5 km del Parque Nacional Santa Fe
V_31	Las Palmas	1 km al Área Recreativa el Salto de las Palmas
V_32	Soná	3 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo
V_33	Río de Jesús	2.5 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo
V_34	Santiago	22.7 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo
V_35	Natá	8.4 km de la Reserva Hídrica Cerro Cerrezuela
V_36	La Pintada	7.4 km del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera
V_37	David	11.1 km del Refugio de Vida Silvestre Playa la Barquera Agrícola
V_38	Puerto Armuelles	35.5 km del Refugio de Vida Silvestre Playa la Barquera Agrícola
V_39	Boquete	14 km al Parque Internacional La Amistad
V_40	Gualaca	15.3 km de la Reserva Forestal Fortuna
V_41	Tolé	16.5 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja
V_42	San Félix	9 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja
V_43	San Lorenzo	15.4 km del Parque Nacional Marino Golfo de Chiriquí
V_44	Remedios 1	7.1 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja
V_45	Remedios 2	7.5 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja
V_46	Remedios 3 (Santa Lucía)	8.4 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja
V_47	Remedios 4 (El Porvenir)	8.4 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja
V_48	Remedios 5 (El Porvenir)	8.1 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja
V_49	Aguadulce	8.7 km del Área de Uso Múltiple Ciénaga de la Macana
V_5	Chiriquí Grande	6 km al Bosque Protector Palo Seco
V_50	Los Pozos	15.6 km de la Reserva Forestal El Montoso
V_51	Taboga	0.2 km del Refugio de Vida Silvestre Taboga y Uraba
V_52	Palmas Bellas	6.7 km del Bosque Protector San Lorenzo
V_53	Miguel de la Borda	Dentro del Área de Uso Múltiple Donoso
V_54	Santa Isabel	Dentro de la Reserva Hidrológica Santa Isabel
V_55	Chame	Dentro del Área de Uso Múltiple Bahía de Chame
V_56	Metetí	7.3 km del Bosque Protector Alto Darién

Código vertedero	Nombre vertedero	Distancia y nombre a las Áreas Protegidas más cercanas a los vertederos
V_57	Santa Fe (Darién)	4.5 km de la Reserva Hidrológica Filo del Tallo
V_58	Cañafístulo	17 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio
V_59	La Palma	14.9 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio
V_6	Macaracas	23 km a la Reserva Forestal el Montoso
V_66	La Mesa	24.4 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo
V_67	Atalaya	10.3 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo
V_68	Cañazas	15.8 km Parque Nacional Santa fe
V_7	Tonosí	1.8 km del Refugio de Vida Silvestre Isla Cañas
V_77	Chepo	3.7 km Refugio de Vida Silvestre Humedal Bahía de Panamá
V_78	La Palma-Darién	4.4 km del Humedal de Importancia Internacional Punta Patiño
V_79	Yaviza	3.6 km del Bosque Protector Alto Darién
V_8	Parita	0.2 km del Parque Nacional Sarigua
V_9	Pocrí	4.9 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se han analizado los **usos del suelo** en los que se ubica cada uno de los vertederos obteniendo 9 clases principales. El uso más frecuente es el Agropecuario conjuntamente con Bosques intervenidos y rastrojos presente en un 46% de los vertederos visitados. El siguiente uso más frecuente, con un 33.3% de frecuencia es el uso únicamente Agropecuario. En la tabla siguiente se puede consultar cada uno de los usos presentes y la frecuencia de presencia en los vertederos.

Tabla 124. Usos del suelo y frecuencias de los vertederos

Usos del suelo	Nº de vertederos	% de vertederos
Agropecuario	21	33.3%
Agropecuario / Bosques intervenidos / Áreas urbanas	1	1.6%
Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	29	46.0%
Área urbana y semiurbana	1	1.6%
Bosques intervenidos y rastrojos	2	3.2%
Espacio protegido (W y S), residencial (N y NE), intervenido	1	1.6%
Fincas ganaderas, camaroneras	1	1.6%
Uso forestal / Bosque maduro	3	4.8%
Agropecuario / Área urbanizada	4	6.3%

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse, hay bastantes casos en los que los vertederos se ubican en zonas con bosques, intervenido o no, y rastrojos. Algunos de ellos son parte de los espacios naturales protegidos señalados anteriormente. También cabe destacar la presencia de manglares, algunos de ellos muy cerca de las superficies de vertido o incluso contiguos. Según las visitas de campo realizadas, en 29 de los 63 vertederos (46% del total) se pudo observar la presencia cercana de manglares.

En la Ilustración siguiente se puede apreciar la vegetación de manglar (albina) contigua al vertedero de Aguadulce.

Ilustración 64. Área del ecosistema albina contiguo al vertedero de Aguadulce



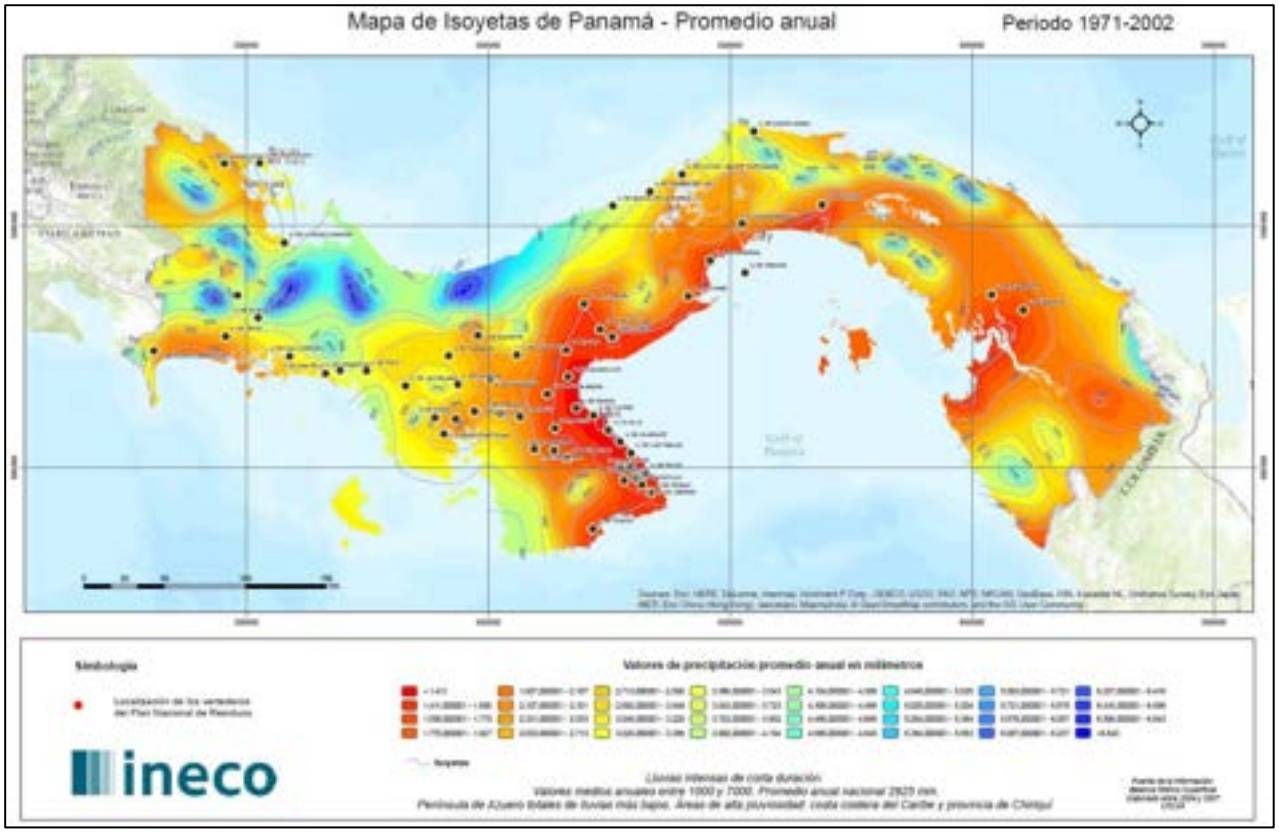
Fuente: Elaboración propia

Según lo observado en campo, los manglares se encuentran de media a unos 1.78 km habiendo algunos limítrofes a los vertederos como en el caso anterior, o estando a cierta distancia como es el caso del vertedero de David que tiene manglares del río Platanar a 8 km o el Chame ubicado en una zona de manglares.

Por último, se recoge en este apartado algunos datos de **temperatura y pluviometría** establecidas con anterioridad a las visitas en base a la cartografía disponible. Los datos de pluviometría se corresponden a un valor promedio del periodo comprendido entre 1971 y 2002. Los datos recopilados provienen de un

archivo cartográfico en formato ráster proporcionado por la Empresa de Transmisión Eléctrica SA (ETESA) tal y como se muestra en el mapa siguiente elaborado por Ineco.

Ilustración 65. Mapa de Isoyetas de Panamá. Elaboración propia con datos proporcionados por ETESA



Fuente: Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA)

Ello permite conocer las condiciones atmosféricas reales, y profundizando más allá, intuir las condiciones para la actividad biológica en los propios residuos, así como el nivel de precipitación, potencial generador de lixiviados.

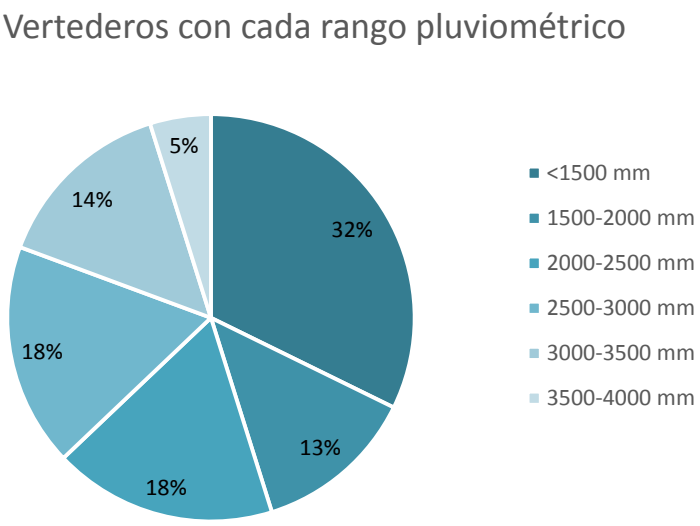
Se puede afirmar que casi la totalidad de los vertederos (96.8%) se encuentran en un rango de temperatura atmosférica de 25 a 27°C mientras que 2 de ellos se encuentran algo por debajo. En cuanto a los rangos de precipitaciones, los intervalos son más dispersos tal y como se muestra en la tabla siguiente. Los vertederos con precipitaciones por encima de los 3500 mm son Boquete, Gualaca y Miguel de la Borda.

Tabla 125. Rangos pluviométricos en los que se enmarcan los vertederos

Precipitación (mm)	Nº de vertederos	% de vertederos
<1500	20	31.7%
1500-2000	8	12.7%
2000-2500	11	17.5%
2500-3000	12	19.0%
3000-3500	9	14.3%
3500-4000	3	4.8%

Fuente: Elaboración propia

Figura 62. Vertederos con los rangos pluviométricos considerados



Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente se pueden consultar con más detalle cada uno de los vertederos estudiados y las características concretas relativas al territorio y climatología en el que se encuentra.

Tabla 126. Datos relativos a territorio, vegetación y pluviometría existente de cada vertedero

Provincia	Nombre del vertedero	Uso del suelo	Presencia de manglares	Distancia aproximada a los manglares (km)	Pluviometría (mm)
Bocas del Toro	Changuinola	Bosques intervenidos y rastrojos	Si	4	2500-3000
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	Agropecuario	Si	1	3000-3500
Bocas del Toro	Isla de Colón	Bosques intervenidos y rastrojos	Si	1.5	2500-3000
Chiriquí	Boquete	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	3500-4000
Chiriquí	David	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	Si	8	2000-2500
Chiriquí	Gualaca	Agropecuario	No	-	3500-4000
Chiriquí	Puerto Armuelles	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	2000-2500
Chiriquí	Remedios 1	Agropecuario	Si	1.5	3000-3500
Chiriquí	Remedios 2	Agropecuario / Área urbanizada	Si	2.5	3000-3500
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	Agropecuario / Área urbanizada	Si	2.5	3000-3500
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	Agropecuario / Área urbanizada	Si	3	3000-3500
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	Agropecuario	Si	2.5	3000-3500
Chiriquí	San Félix	Agropecuario	Si	0.8	2500-3000
Chiriquí	San Lorenzo	Agropecuario	Si	6	3000-3500
Chiriquí	Tolé	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	3000-3500
Coclé	Aguadulce	Fincas ganaderas, camaroneras	Si	En el manglar	<1500
Coclé	El Jobo	Agropecuario	No	-	<1500
Coclé	La Pintada	Agropecuario	No	-	1500-2000
Coclé	Natá	Agropecuario	No	-	<1500
Coclé	Penonomé	Agropecuario	No	-	<1500
Colón	Colón - Monte	Área urbana y semiurbana	Si	3	2500-3000

Provincia	Nombre del vertedero	Uso del suelo	Presencia de manglares	Distancia aproximada a los manglares (km)	Pluviometría (mm)
	Esperanza				
Colón	Miguel de la Borda	Uso forestal / Bosque maduro	No	-	3500-4000
Colón	Palmas Bellas	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	3000-3500
Colón	Santa Isabel	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	Si	2	2500-3000
Darién	La Palma-Darién	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	Si	0.4	<1500
Darién	Metetí	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	1500-2000
Darién	Santa Fe (Darién)	Agropecuario	Si	0.7	1500-2000
Darién	Yaviza	Uso forestal / Bosque maduro	No	-	2000-2500
Herrera	Chitré	Agropecuario / Bosques intervenidos / Áreas urbanas	Si	En el manglar	<1500
Herrera	Las Minas	Agropecuario	No	-	2000-2500
Herrera	Los Pozos	Agropecuario	No	-	1500-2000
Herrera	Ocú	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	2000-2500
Herrera	Parita	Agropecuario	Si	En el manglar	<1500
Herrera	Pesé	Agropecuario / Área urbanizada	No	-	<1500
Herrera	Santa María	Agropecuario	No	-	1500-2000
Los Santos	Cañafistulo	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	<1500
Los Santos	Guararé	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	Si	En el manglar	<1500
Los Santos	La Palma	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	<1500
Los Santos	La Villa	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	Si	En el manglar	<1500
Los Santos	Las Jaminas	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	<1500
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	Agropecuario	Si	0.1	<1500
Los Santos	Macaracas	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	1500-2000

Provincia	Nombre del vertedero	Uso del suelo	Presencia de manglares	Distancia aproximada a los manglares (km)	Pluviometría (mm)
Los Santos	Paritilla	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	<1500
Los Santos	Pedasí	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	<1500
Los Santos	Pocrí	Agropecuario	No	-	<1500
Los Santos	San José	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	<1500
Los Santos	Tonosí	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	<1500
Panamá	Cerro Patacón	Espacio protegido (W y S), residencial (N y NE), intervenido	No	-	2000-2500
Panamá	Chepo	Agropecuario	Si	4	2000-2500
Panamá	Taboga	Uso forestal / Bosque maduro	No	-	1500-2000
Panamá Oeste	Chame	Agropecuario	Si	En el manglar	1500-2000
Panamá Oeste	Chorrera	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	Si	0.15	<1500
Veraguas	Atalaya	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	2500-3000
Veraguas	Calobre	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	2500-3000
Veraguas	Cañazas	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	2500-3000
Veraguas	La Mesa	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	2500-3000
Veraguas	Las Palmas	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	2500-3000
Veraguas	Montijo	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	No	-	2000-2500
Veraguas	Río de Jesús	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	Si	2.5	2000-2500
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	Si	1.5	2000-2500
Veraguas	Santiago	Agropecuario / Bosques intervenidos y rastrojos	Si	3	2000-2500
Veraguas	Soná	Agropecuario	Si	1	2500-3000

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se han registrado algunos comentarios que recogen diferentes aspectos del medio físico de algunos vertederos y que pueden dar una idea o ampliar los criterios para determinar el estado de los vertederos y las necesidades.

Tabla 127. Comentarios de elementos y eventos de interés del entorno de los vertederos

Vertedero	Código	Comentarios
Changuinola	V_4	El terreno fue cubierto al 70% aproximadamente con rocas de río. El trabajo realizado mejoró la estética del terreno, disminuyendo el volumen de desechos descubiertos, la presencia de vectores y los malos olores, y facilitó la entrada y salida de camiones.
Chiriquí Grande	V_5	-
Isla de Colón	V_26	Junto a la carretera, aguas abajo de la misma, la quebrada sin nombre forma una poza. El suelo fangoso produce turbidez al agua de las zonas aledañas.
Boquete	V_39	-
David	V_37	A 1.6 kilómetros del vertedero se encuentra las lagunas de oxidación de aguas de la ciudad de David y barriadas. El vertedero limita por el suroeste con un camino y la antigua vía del ferrocarril. El vertedero limita 200 metros en dirección oeste se encuentra el río Platanal y casi limitando con el vertedero en dirección este se encuentra la quebrada Bonita. El vertedero también limita por el sureste con una zona de extracción de tierra que la utilizan para las cubriciones del vertedero
Gualaca	V_40	-
Puerto Armuelles	V_38	En el área de influencia del vertedero hay plantaciones de palma aceitera.
Remedios 1	V_44	Al norte del vertedero se encuentra la finca ganadera de los hermanos Motta. Al sur se localiza la finca ganadera de Nicolás Jované e Hijos.
Remedios 2	V_45	Se ubica en el límite del área urbanizada de Remedios Centro. A la zona este se accede a través la finca de una vivienda (cercada). A la zona central del vertedero se accede a través del restaurante "Parrillada Doña Isabel" (cercada). La cerca del restaurante se instaló recientemente. A la zona oeste se puede acceder desde la calle sin limitación alguna. Hay un cartel junto a la cerca del restaurante que indica "Prohibido botar basura. Finca 92547".
Remedios 3 (Santa Lucía)	V_46	Se trata de un botadero a modo de terraplén formado por la acumulación de basura y tierra a lo largo de aproximadamente 50 años. El terraplén se ubica sobre una vaguada. La cuneta de drenaje de la calle 3ª desemboca hacia la vaguada, justo por encima del botadero. Entre la base de la cerca y el nivel de la calle hay un desnivel de 2,5 m y entre la base de la cerca y la cota de la vaguada donde termina la masa de residuos hay un desnivel de 10 m. El vertedero se ubica en el límite del área urbanizada de Santa Lucía.
Remedios 4 (El Porvenir)	V_47	Se trata de un botadero sobre un talud de pendiente muy pronunciada, con un desnivel de aproximadamente 15 m. Se ubica en un límite del área urbanizada de El Porvenir.
Remedios 5 (El Porvenir)	V_48	Se trata de un botadero sobre un talud de pendiente muy pronunciada, con un desnivel de aproximadamente 25 m. Se ubica en un límite del área urbanizada de El Porvenir.
San Félix	V_42	El vertedero se encuentra en el interior de una finca de actividad ganadera. El vertedero se encuentra a 3 kilómetros de la entrada a la finca. El vertedero está cercado en todo su perímetro. En el interior de la finca se encuentran abrevaderos naturales de agua para el ganado.
San Lorenzo	V_43	El vertedero está ubicado a 1.5 km de distancia del centro de San Lorenzo, a 1.3 km del Rio Fonseca, a 5.6 km de los manglares de Horconcitos, a 11 km de la Bahía de Los Muertos y a 16 km de playa Hermosa.
Tolé	V_41	Zona de lomadas, montes, ganadería y agricultura.
Aguadulce	V_49	El terreno donde se ubica el perímetro sur – sur/este del vertedero sufre inundaciones por entrada del mar en la zona de albina. Dentro de la misma área de terreno se ubicaba un antiguo y colapsado vertedero de un área de 800 m^2. En la década de 1970 contaba con incinerador.
El Jobo	V_22	Los dueños de los potreros del entorno se quejan mucho por los volados de cartuchos. Ha habido algún caso de vaca muerta por ingerir cartuchos.
La Pintada	V_36	-
Natá	V_35	-
Penonomé	V_23	A pocos metros hay un parque eólico.

Vertedero	Código	Comentarios
Colón - Monte Esperanza	V_1	-
Miguel de la Borda	V_53	La carretera entre Río Indio y Miguel de la Borda está en muy mal estado, llena de socabones peligrosos. El Municipio no tiene Plan de Ordenamiento Territorial. Tampoco tiene planos de uso del suelo.
Palmas Bellas	V_52	El vertedero o barranco limita con la carretera y el puente, que va de Nuevo Chagres a Palmas Bellas. Por el suroeste linda con el río Lagarto. También se encuentra a 50 m de la salida al mar.
Santa Isabel	V_54	-
La Palma-Darién	V_78	Barranco que limita con manglar a 400 m y a 100 m con alcornocal de agua salada.
Metetí	V_56	La zona en la que se ubica el vertedero tiene una producción muy elevada de arroz, ganado y madera (teca). El planificador insiste en que debería tenerse muy presente, en las políticas y planes nacionales, la variable ambiental del Distrito de Pinogana (y de la Provincia) ya que hay zonas protegidas: P.N. Darién y las zonas de amortiguamiento (todas las comunidades a orillas de río se localizan dentro de zonas de amortiguamiento del Parque Nacional), Reserva Filo del Tallo, etc. Los 2 ríos más importantes del país atraviesan el Distrito.
Santa Fe (Darién)	V_57	El vertedero limita en casi todo su perímetro con una plantación de teca y con el camino de tierra.
Yaviza	V_79	El vertedero se ubica en el interior de una finca ganadera. No quedó recibo de que las autoridades compraran el terreno y hay un conflicto. Las vacas del dueño de la finca ganadera entraban al vertedero y algunas murieron.
Chitré	V_3	El Aeropuerto Capitán Alonso Valderrama (CTD) se ubica al otro lado de la Ave. Ranaldo Camarano. A partir de marzo de 2016 habrá vuelos comerciales, además de los privados.
Las Minas	V_20	-
Los Pozos	V_50	El Alcalde indica que el vertedero tiene un área bastante grande y que no hay viviendas cerca.
Ocú	V_21	-
Parita	V_8	El vertedero está pegado a unos manglares y una laguna natural que forman parte del Parque Nacional Sarigua. En la zanja se evidenciaron restos marinos como conchas y 800 m al este del vertedero (hacia el mar) hay camaroneras. El "camino al manglar" conduce también a las camaroneras y a la planta solar de la Empresa de Generación Eléctrica S.A (EGESA). Los terrenos de la planta ocupan 5 ha y se han instalado 11.772 paneles solares. En el "camino al manglar", entre el pueblo y el vertedero, se está construyendo una planta de tratamiento de las aguas de alcantarillado.
Pesé	V_18	En el distrito hay 3 canteras (2 en cabecera y 1 en El Ciruelo).
Santa María	V_16	El vertedero se encuentra próximo a zonas de cultivo de caña de azúcar.
Cañafistulo	V_58	El vertedero o zona de vertido se encuentra sobre una zona elevada y termina en un barranco.
Guararé	V_13	Junto al vertedero se localizan unas salinas, cerca también hay una playa. El Alcalde dice que cuando llueve y crece la marea el agua llega al residuo y que se están matando conchas. El responsable de aseo no tiene constancia de contaminación en las salinas.
La Palma	V_59	El vertedero limita por su parte sur con una plantación forestal.
La Villa	V_15	El vertedero se encuentra a menos de 7 m de un estuario y a menos de 500 m de la costa, este también es el mismo camino al Refugio de vida silvestre: El Peñón de la Honda. En la zona norte se encuentra un embarcadero con salida a la zona costera. El vertedero limita por el este con la zona de manglar inundable.
Las Jaminas	V_10	-
Las Tablas Santo Domingo	V_14	La zona del vertedero es inundable, han tenido crecidas de agua que afecta al mismo. Cuando llueve y hay marea alta el agua llega a los residuos. La playa El Uverito se encuentra a 3 km de la zona donde se encuentra el vertedero.
Macaracas	V_6	El bosque del Colmón fue primera reserva nacional de Panamá 1918 (Belizario Porras), tiene una superficie de 130 ha. El vertedero se encuentra a 150 m de una población.
Paritilla	V_11	A 150 m aguas abajo del vertedero se encuentran abrevaderos de agua para el ganado. El vertedero se encuentra sobre el lateral del camino
Pedasí	V_17	El vertedero se encuentra a unos 6.5 kilómetros de la costa.
Pocrí	V_9	-

Vertedero	Código	Comentarios
San José	V_12	El vertedero limita por el este con una plantación forestal. Presenta ganado ovino y equino en los terrenos colindantes.
Tonosí	V_7	Distancia al mar 5 kilómetros (Búcaro).
Cerro Patacón	V_0	-
Chepo	V_77	El vertedero es cruzado por un camino que continúa, durante la visita se pudo observar ganado vacuno cruzando por el medio del vertedero.
Taboga	V_51	El vertedero se localiza en una ladera de pendiente muy pronunciada (precipicio) que termina en el mar. Se evidenció la presencia de vegetación quemada en los alrededores del vertedero, fruto de un incendio reciente.
Chame	V_55	En el mismo punto kilométrico de la carretera Panamericana se accede a la Arenera balboa. Presencia de grandes rocas volcánicas procedentes del volcán Campana.
Chorrera	V_2	La costa se encuentra a 150 m y la playa cercana a 600 m.
Atalaya	V_67	El vertedero se encuentra en una zona de lomadas.
Calobre	V_28	El vertedero se halla junto al cementerio.
Cañazas	V_68	-
La Mesa	V_66	El entorno inmediato del vertedero es un bosque intervenido de Chumico (*Ormosia coccinea*). Al otro lado de la "vía a Las Ánimas": plantaciones de árboles de caucho. Timberfarm. Empresa colombiana.
Las Palmas	V_31	Zona de lomadas, montes, ganadería y agricultura.
Montijo	V_29	-
Río de Jesús	V_33	El terreno donde se encuentra el vertedero presenta dos zonas diferentes por su elevación. La primera en la entrada de menor altura que la segunda, hay una diferencia de 10 m entre ambas.
Santa Fe (Veraguas)	V_30	Muy cerca del vertedero existe una cantera de tosca. De hecho el camino de acceso al vertedero y a la cantera es el mismo. Vientos muy fuertes en la zona. La comunidad "Los Hoyos", localizada a 1 km del vertedero, se ve afectada por los malos olores.
Santiago	V_34	A 1,300 m del vertedero hay una nave de actividad industrial que presenta unas balsas de decantación.
Soná	V_32	-

Fuente: Elaboración propia

7.5 DESCRIPCIÓN DE OPERACIÓN DEL VERTEDERO

7.5.1 Titularidad y gestión del vertedero

La casuística relativa a la **titularidad** y la responsabilidad de la gestión de los vertederos estudiados es compleja. En la mayoría de los casos los terrenos son públicos; sin embargo, hay otros casos en los que la titularidad es privada o hay conflictos por no estar clarificados los títulos de propiedad.

Cabe destacar los vertederos de Tonosí (Los Santos), Penonomé (Coclé) y Chiriquí Grande (Bocas del Toro), cuya titularidad es estatal. En el caso del segundo, más concretamente los terrenos pertenecen al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). En el caso del vertedero bocatoreño fueron cedidos hace años a la empresa Petroterminal de Panamá S.A.

También dentro del grupo de titularidad pública cabe resaltar por importancia el relleno sanitario de Cerro Patacón, cuyo titular es la Autoridad del Aseo (AAUD) aunque en la actualidad la explotación del mismo la lleva a cabo la empresa Urbalia bajo concesión.

Los vertederos que cuentan con una titularidad privada por su parte son:

- Isla Colón (Bocas del Toro): el predio en el que se ubica el vertedero pertenece a la Sra. Gabina Cerrud, la cual realiza también la gestión del mismo.
- Pocrí (Los Santos): finca propiedad del Sr. Cárdenas
- Santa Fe (Veraguas): existe un acuerdo verbal entre el propietario y el municipio desde 1998.

La **gestión de los vertederos** presenta una situación más simple en su definición. En este sentido el 83.9% de los vertederos la gestión la realiza el municipio.

En la tabla siguiente se puede consultar los datos recogidos en las fichas de campo relativos a la titularidad de los vertederos, así como al tipo de gestión.

Tabla 128. Datos de titularidad, gestión y superficie (hectáreas) de los vertederos

Provincia	Nombre del vertedero	Titularidad del vertedero	Gestión del vertedero
Bocas del Toro	Changuinola	Municipal	Municipal
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	Estatal (Cesión a Petroterminal de Panamá S.A.)	Municipal
Bocas del Toro	Isla de Colón	Privada	Externa
Chiriquí	Boquete	Municipal	Municipal
Chiriquí	David	Municipal	Externa
Chiriquí	Gualaca	Municipal	Municipal
Chiriquí	Puerto Armuelles	Municipal	Municipal
Chiriquí	Remedios 1	Municipal	Municipal
Chiriquí	Remedios 2	Municipal	Sin gestión
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	Municipal y privada	Sin gestión
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	Municipal y privada	Sin gestión
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	Municipal y privada	Sin gestión
Chiriquí	San Félix	Privada	Municipal
Chiriquí	San Lorenzo	Municipal	Municipal
Chiriquí	Tolé	Municipal	Municipal
Coclé	Aguadulce	Municipal	Municipal
Coclé	El Jobo	Municipal	Municipal
Coclé	La Pintada	Municipal	Municipal
Coclé	Natá	Municipal	Municipal
Coclé	Penonomé	Estatal (Ministerio de	Municipal

Provincia	Nombre del vertedero	Titularidad del vertedero	Gestión del vertedero
		Economía y Finanzas)	
Colón	Colón - Monte Esperanza	Municipal	Externa
Colón	Miguel de la Borda	Municipal	Municipal
Colón	Palmas Bellas	Municipal	Municipal
Colón	Santa Isabel	Municipal	Municipal
Darién	La Palma - Darién	Privada	Municipal
Darién	Metetí	Municipal	Municipal
Darién	Santa Fe (Darién)	Municipal	Municipal
Darién	Yaviza	Municipal	Municipal
Herrera	Chitré	Municipal	Municipal
Herrera	Las Minas	Municipal	Municipal
Herrera	Los Pozos	Municipal	Municipal
Herrera	Ocú	Municipal	Municipal
Herrera	Parita	Municipal	Municipal
Herrera	Pesé	Municipal	Municipal
Herrera	Santa María	Municipal	Municipal
Los Santos	Cañafístulo	Municipal	Municipal
Los Santos	Guararé	Municipal	Municipal
Los Santos	La Palma	Municipal	Municipal
Los Santos	La Villa	Municipal	Municipal
Los Santos	Las Jaminas	Municipal	Municipal
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	Municipal	Municipal
Los Santos	Macaracas	Municipal	Municipal
Los Santos	Paritilla	Municipal	Municipal
Los Santos	Pedasí	Municipal	Municipal
Los Santos	Pocrí	Privada	Municipal
Los Santos	San José	Municipal	Municipal
Los Santos	Tonosí	Estatal	Municipal
Panamá	Cerro Patacón	AAUD	Concesión
Panamá	Chepo	Municipal	Municipal
Panamá	Taboga	En proceso de clarificación del título de propiedad	Municipal

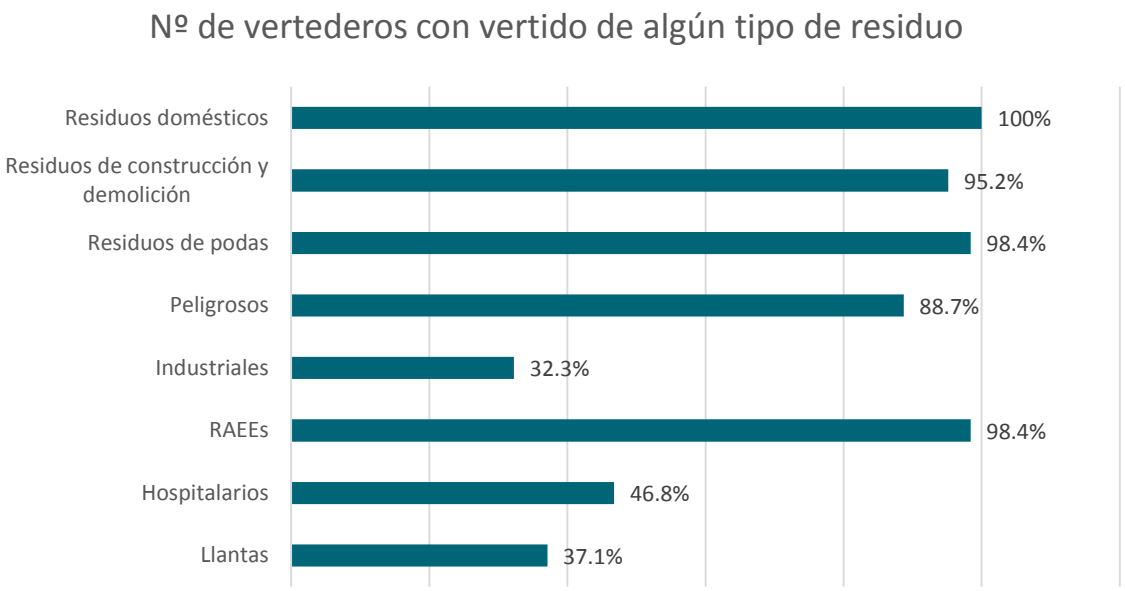
Provincia	Nombre del vertedero	Titularidad del vertedero	Gestión del vertedero
Panamá Oeste	Chame	Municipal	Municipal
Panamá Oeste	Chorrera	Municipal	Externa
Veraguas	Atalaya	Municipal	Municipal
Veraguas	Calobre	Municipal	Municipal
Veraguas	Cañazas	Municipal	Municipal
Veraguas	La Mesa	Municipal	Municipal
Veraguas	Las Palmas	Municipal	Municipal
Veraguas	Montijo	Municipal	Municipal
Veraguas	Río de Jesús	Municipal	Municipal
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	Privada	Municipal
Veraguas	Santiago	Municipal	Externa
Veraguas	Soná	Municipal	Municipal

Fuente: Elaboración propia

7.5.2 Tipos de residuos depositados

Otro aspecto en relación con el servicio que prestan los vertederos es **el tipo de residuos que son dispuestos** en ellos. En la tabla siguiente se puede comprobar cómo según lo apreciado por los técnicos de Ineco en sus visitas sobre el terreno, así como a través de la información facilitada por los alcaldes de los municipios en los que se encuentran los vertederos, casi la totalidad de los las 62 ubicaciones estudiadas son receptoras de residuos domésticos, seguido de residuos biodegradables de podas y de aparatos eléctricos y electrónicos.

Figura 63. Vertederos estudiados con recepción de los principales grupos de residuos



Fuente: Elaboración propia

La totalidad de los vertederos inventariados contienen residuos domésticos lo que todos dan servicio a los núcleos poblados cercanos, bien sea a los ciudadanos o a comercios, empresas, etc. También se concluye de la gráfica anterior que casi todos los vertederos (95.2%) recogen residuos de construcción y demolición correspondiendo con los datos recopilados en los cuestionarios de alcaldes donde se afirmaba que ningún municipio cuenta con vertederos específicos para estos residuos.

Los residuos de industrias tienen presencia en un 32.3% de los vertederos, aunque hay que señalar que en múltiples ocasiones se trata de material orgánico, ya que en el país hay gran presencia de industrias agrícolas, ganaderas, así como camaroneras, de producción láctea o de azúcar. Así es el caso de Changuinola donde se encuentra la empresa Bocas Fruit que exporta una importante suma de productos y que por tanto genera residuos orgánicos de las plantaciones y procesado de las frutas que comercializa.

Es importante mencionar el alto porcentaje de vertederos en los que se ha detectado en campo la presencia de residuos peligrosos, aparatos eléctricos y electrónicos, y en menor medida, pero no despreciable, residuos hospitalarios. Esto conlleva un riesgo sanitario por el posible acceso de personas, animales y otros elementos ambientales a contaminantes que pueden llevar a desarrollar enfermedades. También suponen un importante porcentaje la presencia de llantas (37.1%) en los vertederos visitados que conforman un residuo de difícil gestión y gran impacto. En apartados anteriores ya se profundiza en los residuos especiales, así como en los residuos peligrosos y la gestión existente en el país.

A continuación, se presentan algunas fotos que ilustran la presencia de este tipo de residuos en los vertederos estudiados:

Ilustración 66. Bidones de aceite en el vertedero de Aguadulce (izquierda) y botes de pintura en el vertedero de Atalaya (derecha)



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 67. Residuos de impresoras y otros RAEEs junto a muebles y enseres (izquierda) y una bombona de propano (derecha) en el vertedero de Boquete



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 68. Residuos de neumáticos del vertedero de Chepo (izquierda) y bolsas de residuos hospitalarios del vertedero de David (derecha)



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se puede consultar en detalle cada vertedero y los residuos que se vierten en ellos según lo observado sobre el terreno o por los datos aportados por los alcaldes de los municipios.

Tabla 129. Vertederos visitados y los tipos de residuos que reciben

Provincia	Vertedero	Residuos dispuestos								
		Domésticos	RCDs	Podas	Peligrosos	Industriales	RAEES	Hospitalarios	Otros	Comentarios
Bocas del Toro	Changuinola	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	-	Hay restos de obras (Obras del Estadio de Changuinola). Los residuos hospitalarios son depositados en otras ubicaciones
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	-	-
Bocas del Toro	Isla de Colón	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	-	-
Chiriquí	Boquete	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Llantas, Muebles y enseres	Hay una trinchera para los residuos hospitalarios que se está colapsando
Chiriquí	David	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Llantas, aguas residuales	-
Chiriquí	Gualaca	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Muebles y enseres. Llantas	El alcalde estableció que no se tiraran llantas.
Chiriquí	Puerto Armuelles	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Llantas	-
Chiriquí	Remedios 1	Sí	Sí	Sí	Sí	-	Sí	Desconocido	-	-
Chiriquí	Remedios 2	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	-	Según la valoración del Municipio en la zona central del vertedero se vierten más residuos de comercios
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	-	El Centro de salud de Remedios tiene una trinchera detrás de sus instalaciones para la gestión de sus residuos peligrosos.
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	-	Se constató que la mayoría del residuo sobre el talud estaba quemado y tapado por hojas de palmera que habían sido botadas recientemente.
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	-	El Centro de salud de Remedios tiene una trinchera detrás de sus instalaciones para la gestión de sus residuos peligrosos.
Chiriquí	San Félix	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Llantas	-
Chiriquí	San Lorenzo	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Llantas	-
Chiriquí	Tolé	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	-	-
Coclé	Aguadulce	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Llantas	-

Provincia	Vertedero	Residuos dispuestos								
		Domésticos	RCDs	Podas	Peligrosos	Industriales	RAEES	Hospitalarios	Otros	Comentarios
Coclé	El Jobo	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	No	Muebles y enseres	No admiten llantas
Coclé	La Pintada	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Llantas	-
Coclé	Natá	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Llantas	-
Coclé	Penonomé	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Llantas	-
Colón	Colón - Monte Esperanza	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Llantas, Muebles y enseres	-
Colón	Miguel de la Borda	Sí	No	Sí	Sí	-	Sí	No	-	-
Colón	Palmas Bellas	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Llantas	El Centro de Salud (Palmas Bellas) deposita sus residuos en zanjas o huecos detrás de sus instalaciones.
Colón	Santa Isabel	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	-	-
Darién	La Palma-Darién	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Llantas	-
Darién	Metetí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	-	Mayoritariamente plásticos. Hay mucho alambre y chatarra, así como muchos envases de aceite de motor.
Darién	Santa Fe (Darién)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	-	Los residuos hospitalarios se disponen en bolsas negras
Darién	Yaviza	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Bombonas de gas refrigerante	Pocos RCDs; Residuos de poda mínimo.
Herrera	Chitré	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Llantas	-
Herrera	Las Minas	Sí	No	No	No	No	No	No	-	El municipio ha pedido a la población que solo bote basura doméstica por los problemas de espacio. Cartón y hojas se queman. No hay chatarra, ni llantas, ni caliche, ni zinc.
Herrera	Los Pozos	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	-	No hay llantas según el alcalde.
Herrera	Ocú	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	-	-
Herrera	Parita	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Llantas, animales muertos	-
Herrera	Pesé	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Llantas	-

Provincia	Vertedero	Residuos dispuestos								
		Domésticos	RCDs	Podas	Peligrosos	Industriales	RAEES	Hospitalarios	Otros	Comentarios
Herrera	Santa María	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	-	-
Los Santos	Cañafistulo	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	-	-
Los Santos	Guararé	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Llantas	-
Los Santos	La Palma	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Llantas	-
Los Santos	La Villa	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Llantas	-
Los Santos	Las Jaminas	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	Animales muertos, llantas	-
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Llantas	-
Los Santos	Macaracas	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Llantas	-
Los Santos	Paritilla	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	-	-
Los Santos	Pedasí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Llantas	-
Los Santos	Pocrí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Llantas, restos de pescado, animales muertos	-
Los Santos	San José	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Llantas	-
Los Santos	Tonosí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Llantas	-
Panamá	Cerro Patacón	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Llantas, lodos	-
Panamá	Chepo	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Llantas	-
Panamá	Taboga	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	No	-	Los residuos hospitalarios los llevan a Panamá
Panamá Oeste	Chame	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Llantas, Muebles y enseres	Las llantas las han prohibido hace poco. Tampoco dejan residuos de empresas como aceites, grasas o petróleo.
Panamá	Chorrera	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Llantas	Fábrica de baterías de Panamá (Óxido Plomo), La

Provincia	Vertedero	Residuos dispuestos								
		Domésticos	RCDs	Podas	Peligrosos	Industriales	RAEES	Hospitalarios	Otros	Comentarios
Oeste										Vatual (Matadero de Panamá), Residuos del mercado de mariscos de Panamá.
Veraguas	Atalaya	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Llantas, sacas	-
Veraguas	Calobre	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	-	-
Veraguas	Cañazas	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Llantas	-
Veraguas	La Mesa	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Llantas. Plumas de pollos.	-
Veraguas	Las Palmas	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	-	-
Veraguas	Montijo	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Llantas	-
Veraguas	Río de Jesús	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	-	-
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No	Llantas	-
Veraguas	Santiago	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Plumas de pollo, llantas	-
Veraguas	Soná	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Envases de refrigerante 1,1,1,2-Tetrafluoroetano (R134A)	-

Fuente: Elaboración propia

7.5.3 Horarios de apertura del vertedero

Para terminar, también se ha analizado los **horarios** y días de la semana en los que los dan servicio para evaluar en mejor medida la cobertura y el nivel de control existente. En la tabla siguiente se puede consultar los datos en detalle de cada vertedero. De media los vertederos están operativos 6 días a la semana y unas 12.4 horas al día. La mayoría tiene un horario de apertura diurno (desde las 6-8 a.m. hasta las 4-6 p.m) aunque hay 10 vertederos con horario diurno y nocturno, abiertos permanentemente.

Tabla 130. Datos de frecuencia y horario de servicio del vertedero

Provincia	Vertedero	Días a la semana en los que el vertedero da servicio	Horas al día en las que el vertedero da servicio
Bocas del Toro	Changuinola	L - D	24h
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	L - D	Sin horario
Bocas del Toro	Isla de Colón	L - V	8 a.m. - 4 p.m.
Chiriquí	Boquete	L - S	9 a.m. - 8/9 p.m.
Chiriquí	David	L - D	6 a.m. - 5 p.m.
Chiriquí	Gualaca	L - D	7 a.m. - 4 p.m.
Chiriquí	Puerto Armuelles	L - D	4 a.m. - 3 p.m.
Chiriquí	Remedios 1	L - D	Sin horario
Chiriquí	Remedios 2	L - D	Sin horario
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	L - D	Sin horario
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	L - D	Sin horario
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	L - D	Sin horario
Chiriquí	San Félix	-	8 a.m. - 4 p.m.
Chiriquí	San Lorenzo	-	-
Chiriquí	Tolé	L - D	Sin horario
Coclé	Aguadulce	-	3 a.m. - 5 p.m.
Coclé	El Jobo	L - D	6 a.m. - 2 p.m.
Coclé	La Pintada	Sin frecuencia	8 a.m. - 4 p.m.
Coclé	Natá	Sin frecuencia	6 a.m. - 2 p.m.
Coclé	Penonomé	-	-
Colón	Colón - Monte Esperanza	L - S	24h
Colón	Miguel de la Borda	L, X y V	-
Colón	Palmas Bellas	-	-
Colón	Santa Isabel	-	8 a.m. - 4 p.m.
Darién	La Palma-Darién	Sin frecuencia	5 p.m. - 10 p.m.
Darién	Metetí	L - D	Sin horario
Darién	Santa Fe (Darién)	-	Sin horario

Provincia	Vertedero	Días a la semana en los que el vertedero da servicio	Horas al día en las que el vertedero da servicio
Darién	Yaviza	L - D	Sin horario
Herrera	Chitré	L - D	8 a.m. - 4 p.m. los domingos 8 a.m. - 1 p.m.
Herrera	Las Minas	L y V	8 a.m. - 4 p.m.
Herrera	Los Pozos	M Y V	-
Herrera	Ocú	L - D	Sin horario
Herrera	Parita	-	8 a.m. - 5 p.m.
Herrera	Pesé	-	-
Herrera	Santa María	L - D	8 a.m. - 4 p.m.
Los Santos	Cañafistulo	-	24h
Los Santos	Guararé	-	Sin horario
Los Santos	La Palma	Sin frecuencia	24h
Los Santos	La Villa	Sin frecuencia	7 a.m. - 7 p.m.
Los Santos	Las Jaminas	-	24h
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	-	4 a.m. - 6 p.m.
Los Santos	Macaracas	-	8 a.m. - 4 p.m.
Los Santos	Paritilla	-	24h
Los Santos	Pedasí	-	-
Los Santos	Pocrí	-	24h
Los Santos	San José	Sin frecuencia	24h
Los Santos	Tonosí	Sin frecuencia	8 a.m. - 4 p.m.
Panamá	Cerro Patacón	L - D	24h
Panamá	Chepo	-	6 a.m. - 10 p.m.
Panamá	Taboga	L, M, J - D	7 a.m. - 2 p.m.
Panamá Oeste	Chame	L - V	7 a.m. - 4/4:30 p.m.
Panamá Oeste	Chorrera	-	4 a.m. - 8 p.m.
Veraguas	Atalaya	Sin frecuencia	8 a.m. - 4 p.m.
Veraguas	Calobre	-	-
Veraguas	Cañazas	-	-
Veraguas	La Mesa	L - D	-
Veraguas	Las Palmas	Sin frecuencia	8 a.m. - 12 a.m.
Veraguas	Montijo	L - V	8 a.m. - 2 p.m.
Veraguas	Río de Jesús	L - D	7:30 a.m. - 1 p.m.
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	V	-
Veraguas	Santiago	L - D	6 a.m. - 6 p.m.
Veraguas	Soná	-	-

Fuente: Elaboración propia

7.5.4 Vigilancia y control de acceso

Un aspecto importante a analizar para comprender las características de operación del vertedero es la **vigilancia**, el control de acceso al mismo o en su defecto la existencia de cerca perimetral que contribuya a la restricción de entrada. Los datos analizados muestran que el 41.3% tienen algún tipo de vigilancia de los cuales el 31% es permanente y el resto temporal. La vigilancia consiste en trabajadores que se encuentran en la entrada del vertedero controlando los camiones que acuden a depositar los residuos así como particulares que quisieran hacer algún uso del lugar. En el caso de vigilancia permanente, se corrobora que existe personal disponible las 24 horas y todos los días de la semana. Así es el caso de los 8 vertederos que se recogen a continuación.

Tabla 131. Vertederos con vigilancia permanente

Provincia	Nombre del vertedero
Panamá Oeste	Chorrera
Panamá	Cerro Patacón
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo
Los Santos	La Villa
Herrera	Chitré
Coclé	Penonomé
Colón	Colón - Monte Esperanza
Coclé	El Jobo

Fuente: Elaboración propia

Como se puede comprobar, estos vertederos son los de mayor entidad en el país. Las frecuencias de llegada de los camiones de recolección también es un factor a tener en cuenta para determinar las necesidades de vigilancia de cada lugar de disposición. Los horarios de vigilancia en los casos de servicio temporal suelen ser desde las 6-7 a.m. hasta las 4-5 p.m. de lunes a viernes aunque cada vertedero tiene un tipo de servicio concreto como se puede consultar en la tabla siguiente. De media los vertederos cuentan con 12 horas de vigilancia al día durante unos 6 días a la semana.

Cabe mencionar el caso singular de Las Minas, cuyo vertedero se ubica en el interior de los terrenos del matadero, llevando a cabo las labores de vigilancia el celador de este último. En el vertedero de Calobre uno de los segregadores fue incorporado a la plantilla como vigilante. Así mismo, en algunos casos se afirma que desde que hay vigilancia en el vertedero, se dejan de hacer quemas incontroladas como es el caso del vertedero de Montijo.

La vigilancia de los vertederos es un aspecto de especial importancia porque su correcta ejecución permite un registro de los camiones de entrada, su contenido, su procedencia o incluso pesaje, además de garantizar el correcto uso de los lugares de vertido. Conforme a los datos recabados, en Panamá son anecdóticos los vertederos que cuentan con una vigilancia permanente existiendo en aquellos de gran entidad y complejidad de gestión.

El pesaje de los camiones, aspecto también esencial para mantener un control de la capacidad de servicio del vertedero y de la cobertura de recolección de los núcleos poblados, existe sólo en los 3 vertederos más grandes del país: Cerro Patacón, Chorrera y Colón – Monte Esperanza.

En la tabla siguiente se puede consultar con detalle cada dato disponible relativo a la vigilancia de cada uno de los vertederos estudiados.

Tabla 132. Datos de vigilancia y cerca perimetral de los vertederos estudiados

Provincia	Vertedero	Vigilancia	Permanente/ Temporal	Horarios de vigilancia	Cerca Perimetral	Estado de la cerca perimetral	Cerca Completa/Incompleta
Bocas del Toro	Changuinola	Si	Temporal	L - S: 7:00 a.m. - 5 p.m.	No	-	-
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	No	-	-	No	-	-
Bocas del Toro	Isla de Colón	No	-	-	Si	Bueno	Completa
Chiriquí	Boquete	Si	Temporal	L-S: 7/7:30 a.m. - 4:30/5 p.m.	Si	Regular	Incompleta
Chiriquí	David	Si	Temporal	L-S: 6 a.m. - 5 p.m.	No	-	-
Chiriquí	Gualaca	Si	Temporal	L-D: 7 a.m. - 4 p.m.	Si	Bueno	Completa
Chiriquí	Puerto Armuelles	Si	Temporal	L-V: 6 a.m. - 3 p.m.	No	-	-
Chiriquí	Remedios 1	No	-	-	No	-	-
Chiriquí	Remedios 2	No	-	-	No	-	-
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	No	-	-	Si	Bueno	Incompleta
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	No	-	-	No	-	-
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	No	-	-	No	-	-
Chiriquí	San Félix	No	-	-	Si	Bueno	Completa
Chiriquí	San Lorenzo	No	-	-	No	-	-
Chiriquí	Tolé	No	0	0	No	-	-
Coclé	Aguadulce	Si	Temporal	8 a.m. - 4 p.m.	Si	Regular	Incompleta
Coclé	El Jobo	Si	Permanente	L-D: 24h	Si	Bueno	Completa
Coclé	La Pintada	No	-	-	Si	Regular	Incompleta
Coclé	Natá	No	-	-	Si	Regular	Incompleta
Coclé	Penonomé	Si	Permanente	L-D: 24 h	Si	Regular	Incompleta
Colón	Colón - Monte Esperanza	Si	Permanente	L-D: 24h	Si	Regular	Incompleta

Provincia	Vertedero	Vigilancia	Permanente/ Temporal	Horarios de vigilancia	Cerca Perimetral	Estado de la cerca perimetral	Cerca Completa/Incompleta
Colón	Miguel de la Borda	No	-	-	No	-	-
Colón	Palmas Bellas	No	-	-	No	-	-
Colón	Santa Isabel	No	-	-	Si	Regular	Incompleta
Darién	La Palma-Darién	No	-	-	Si	Malo	Incompleta
Darién	Metetí	No	-	-	No	-	-
Darién	Santa Fe (Darién)	Si	Temporal	9 a.m. - 4 p.m.	No	-	-
Darién	Yaviza	No	-	-	No	-	-
Herrera	Chitré	Si	Permanente	L-D: 24h	Si	Regular	Incompleta
Herrera	Las Minas	Si	Temporal	L-V: 8 a.m. - 4 p.m. S y D: Todo el día	Si	Bueno	Completa
Herrera	Los Pozos	No	-	-	Si	Bueno	Completa
Herrera	Ocú	No	-	-	Si	Regular	Incompleta
Herrera	Parita	No	-	-	Si	Regular	Incompleta
Herrera	Pesé	Si	Temporal	L-V: 8 a.m. - 4 p.m. S: 8 a.m. - 12 m.	Si	Regular	Incompleta
Herrera	Santa María	No	-	-	Si	Regular	Completa
Los Santos	Cañafistulo	No	-	-	No	-	-
Los Santos	Guararé	Si	Temporal	8 a.m. - 4 p.m.	Si	Muy bueno	Incompleta
Los Santos	La Palma	No	-	-	Si	Malo	Incompleta
Los Santos	La Villa	Si	Permanente	L-V: 7 a.m. - 3 p.m. y 3 p.m. - 8 p.m. S y D: 8 a.m. - 4 p.m.	No	-	-
Los Santos	Las Jaminas	No	0	0	Si	Regular	Incompleta
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	Si	Permanente	L-V: 8 a.m. - 4 p.m. S: 8 a.m. - 12 m.	Si	Regular	Incompleta
Los Santos	Macaracas	No	0	0	Si	Malo	Incompleta
Los Santos	Paritilla	No	0	0	No	-	-

Provincia	Vertedero	Vigilancia	Permanente/ Temporal	Horarios de vigilancia	Cerca Perimetral	Estado de la cerca perimetral	Cerca Completa/Incompleta
Los Santos	Pedasí	No	-	-	No	-	-
Los Santos	Pocrí	No	0	0	Si	Malo	Incompleta
Los Santos	San José	No	-	-	Si	Malo	Incompleta
Los Santos	Tonosí	Si	Temporal	8 a.m. - 4 p.m.	No	-	-
Panamá	Cerro Patacón	Si	Permanente	24 h	Si	Malo	Incompleta
Panamá	Chepo	Si	Temporal	L-V: 6 a.m. - 10 p.m.	No	-	-
Panamá	Taboga	No	-	-	No	-	-
Panamá Oeste	Chame	Si	Temporal	L-V: 7 a.m. - 10 p.m.	No	-	-
Panamá Oeste	Chorrera	Si	Permanente	L-D: 24 h	Si	Regular	Incompleta
Veraguas	Atalaya	Si	Temporal	L-V: 8 a.m. - 4 p.m.	Si	Regular	incompleta
Veraguas	Calobre	Si	Temporal	Por la tarde	Si	Muy malo	Incompleta
Veraguas	Cañazas	Si	Temporal	L-V: 8 a.m. - 12 m.	Si	Malo	Incompleta
Veraguas	La Mesa	No	-	-	No	-	-
Veraguas	Las Palmas	No	-	-	Si	Bueno	Completa
Veraguas	Montijo	Si	Temporal	L-V: 8 a.m. - 4 p.m.	Si	Malo	Completa
Veraguas	Río de Jesús	No	0	0	Si	Bueno	Completa
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	No	-	-	No	-	-
Veraguas	Santiago	Si	Temporal	6 a.m. - 6 p.m.	No	-	-
Veraguas	Soná	No	-	-	Si	Bueno	Incompleta

Fuente: Elaboración propia

Otra medida de control del vertedero es la implantación de una **cerca perimetral** que cumple con numerosas funciones incluyendo la restricción de acceso a personas y animales, reduciendo así los vectores de contaminación y el riesgo ambiental.

De los 63 vertederos estudiados, el 57.1% tienen cerca perimetral de protección, que en varios casos se cierra con candado cuando no hay vigilancia. Sin embargo, sólo en 10 vertederos, la cerca perimetral se encuentra completa. Se ha analizado también los casos en los que la cerca se encontraba incompleta y en mal estado ascendiendo la cifra a 23 lo que es un 64%. Es decir, sólo la mitad de los vertederos tienen vallado de protección y más de la mitad se encuentra en mal estado con lo que no es una medida bien implantada y ni efectiva. En la tabla siguiente se puede comprobar el número de vertederos con cada estado de la cerca perimetral.

Tabla 133. Vertederos con cercas perimetrales y estado de las mismas

Estado de la cerca	Nº de vertederos	% de vertederos
Muy malo	1	2.8%
Malo	8	22.2%
Regular	16	44.4%
Bueno	10	27.8%
Muy bueno	1	2.8%
Total	**36**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

El que peor estado presenta su cerca perimetral es el vertedero de Calobre en Veraguas tal y como se puede ver en la Ilustración siguiente. El vallado está formado por ramas y cintas.

Ilustración 69. Vallado perimetral del vertedero de Calobre



Fuente: Elaboración propia

Otro caso es quizás el vertedero de Montijo que tiene el vallado completo para el área del mismo pero que el Alcalde indica que no está en perfecto estado porque se realizan quemas adyacentes o cortan parte del alambrado.

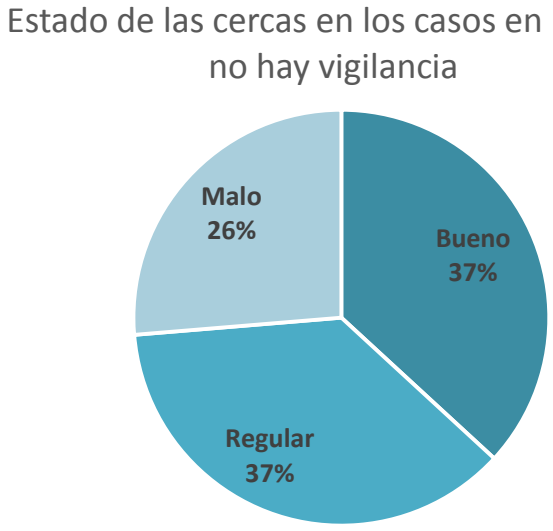
Ilustración 70. Cerca perimetral del vertedero de Montijo



Fuente: Elaboración propia

Además, de los emplazamientos que no tienen vigilancia sólo el 51.4% cuenta con un vallado de este tipo, y la mayoría de los casos no tiene buen estado.

Figura 64. Estado de la cerca perimetral en los vertederos donde no hay vigilancia



Fuente: Elaboración propia

En el caso del Relleno Sanitario de Cerro Patacón, se evidenció en campo:

- Rotura y falta de mantenimiento del vallado 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.
- En el área de carretera hacia la zona de vertido se encuentra que la cerca perimetral está deteriorada.

- No existe un cierre perimetral por lo que el acceso es libre para personas y animales lo que puede ocasionar diversos problemas al interior del relleno sanitario.
- Existe una carretera pública que atraviesa el relleno sanitario, por lo que el tránsito es libre a su través.

En definitiva, la mayoría de los vertederos no cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar la seguridad en su interior.

Al menos la presencia de cerca perimetral con la correcta señalización informativa y preventiva debería estar garantizada en la totalidad de los vertederos, aunque no siempre se pueda disponer de vigilancia.

El Decreto 275/2004 sobre rellenos sanitarios con una capacidad diaria igual o superior a las 300 Tn. indica en su Artículo 14 que, para la aprobación del relleno, debe contar con una serie de especificaciones en materia de seguridad:

- Proyecto y construcción del relleno sanitario:
  - 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.
  - Programa de seguridad y salud ocupacional aprobado por el MINSA.

Esta especificación normativa implica que todos los vertederos con una entrada diaria inferior a 300 Tn no tienen ningún tipo de regulación ni condicionante constructivo.

7.6 ÁREA DEL VERTEDERO Y VOLUMEN DE VERTIDO

De fuentes como las Giras realizadas por la AAUD en 2014, de las fichas de campo y de los cuestionarios de los alcaldes, se ha podido obtener datos de la superficie de los vertederos, con bastante discrepancia a falta de datos catastrales oficiales o el conocimiento de los gestores y de los propios administradores de los municipios en los que se encuentran los lugares de vertido estudiados. A partir de los trabajos de cubicación explicados en la Introducción de este documento, se ha podido también obtener una estimación de cuál es el área de vertido y por tanto del vertedero, así como del volumen de residuos que existe. No obstante, la discrepancia entre las diferentes fuentes de datos es enorme, debido como se ha mencionado, a la falta de un registro oficial.

El vertedero más grande es el de Cerro Patacón, conformándose como el único relleno sanitario del país que atiende a mayor cantidad de población. Si se excluye este vertedero, la media de área según la fuente de datos de la AAUD, es de 2.28 Ha. La mayoría son vertederos pequeños, botaderos improvisados para cubrir las necesidades de la población aledaña. Según datos de la AAUD, se conoce de antemano la tipología del vertedero distinguiendo entre:

- Relleno sanitario

- Vertedero Controlado
- Vertedero colapsado
- Botadero

En la siguiente tabla se recoge la información recopilada de la fuente de datos de la AAUD, pudiéndose observar que la mayoría son vertederos colapsados:

Tabla 134. Superficie de los vertederos estudiados conforme al Documento de la AAUD, Giras. 2014

Código del vertedero	Nombre del vertedero	Superficie total (Ha)	Tipología Giras AAUD
V_49	Aguadulce	3.50	Vertedero Colapsado
V_67	Atalaya	0.54	Vertedero Colapsado
V_39	Boquete	3.76	Vertedero Colapsado
V_28	Calobre	0.13	Vertedero Colapsado
V_58	Cañafístulo	0.16	Botadero
V_68	Cañazas	0.16	Vertedero Colapsado
V_0	Cerro Patacón	123.34	Relleno Sanitario
V_55	Chame	2.41	Vertedero Colapsado
V_4	Changuinola	1.10	Vertedero Colapsado
V_77	Chepo	2.28	Vertedero Colapsado
V_5	Chiriquí Grande	1.42	Vertedero Colapsado
V_3	Chitré	8.71	Vertedero Colapsado
V_2	Chorrera	4.17	Vertedero Colapsado
V_1	Colón - Monte Esperanza	7.74	Vertedero Colapsado
V_37	David	17.69	Vertedero Controlado
V_22	El Jobo	1.40	Vertedero Controlado
V_40	Gualaca	0.29	Vertedero Colapsado
V_13	Guararé	1.29	Vertedero Colapsado
V_26	Isla de Colón	8.05	Vertedero Colapsado
V_66	La Mesa	0.27	Vertedero Colapsado
V_59	La Palma	0.35	Vertedero Colapsado
V_78	La Palma-Darién	0.35	Vertedero Colapsado
V_36	La Pintada	0.18	Vertedero Colapsado
V_15	La Villa	3.02	Vertedero Colapsado
V_10	Las Jaminas	0.15	Botadero
V_20	Las Minas	0.24	Vertedero Colapsado
V_31	Las Palmas	0.35	Vertedero Colapsado
V_14	Las Tablas Santo Domingo	3.60	Vertedero Colapsado
V_50	Los Pozos	0.11	Vertedero Colapsado
V_6	Macaracas	1.01	Vertedero Colapsado
V_56	Metetí	9.00	Vertedero Colapsado
V_53	Miguel de la Borda	0.50	Vertedero Colapsado
V_29	Montijo	0.32	Vertedero Colapsado

Código del vertedero	Nombre del vertedero	Superficie total (Ha)	Tipología Giras AAUD
V_35	Natá	1.03	Vertedero Colapsado
V_21	Ocú	1.64	Vertedero Colapsado
V_52	Palmas Bellas	0.07	Vertedero Colapsado
V_8	Parita	0.36	Vertedero Colapsado
V_11	Paritilla	0.11	Botadero
V_17	Pedasí	1.51	Vertedero Colapsado
V_23	Penonomé	3.87	Vertedero Colapsado
V_18	Pesé	2.58	Vertedero Colapsado
V_9	Pocrí	0.20	Vertedero Colapsado
V_38	Puerto Armuelles	5.71	Vertedero Colapsado
V_44	Remedios 1	0.08	Botadero
V_45	Remedios 2	0.08	Botadero
V_46	Remedios 3 (Santa Lucía)	0.02	Botadero
V_47	Remedios 4 (El Porvenir)	0.02	Botadero
V_48	Remedios 5 (El Porvenir)	0.08	Botadero
V_33	Río de Jesús	0.54	Relleno sanitario
V_42	San Félix	6.06	Vertedero Controlado
V_12	San José	0.19	Vertedero Colapsado
V_43	San Lorenzo	0.02	Botadero
V_57	Santa Fe (Darién)	2.12	Botadero
V_30	Santa Fe (Veraguas)	0.63	Botadero
V_54	Santa Isabel	1.44	Vertedero Colapsado
V_16	Santa María	0.07	Vertedero Colapsado
V_34	Santiago	9.12	Vertedero Colapsado
V_32	Soná	2.63	Vertedero Colapsado
V_51	Taboga	0.88	Vertedero Colapsado
V_41	Tolé	0.18	Vertedero Colapsado
V_7	Tonosí	1.18	Vertedero Colapsado
V_79	Yaviza	1.00	Vertedero Colapsado

Fuente: AAUD

Como se ha indicado, los trabajos de cubicación han esclarecido con mayor detalle las superficies con vertido así como el estimado de volumen existente. La metodología utilizada se describe en el apartado del mismo nombre en la Introducción del presente documento. Cabe mencionar la temporalidad de estos resultados habiéndose desarrollado en el 2016 y pudiendo cambiar la situación del volumen de residuos conforme pasa el tiempo. En la siguiente tabla se muestran los datos:

Tabla 135. Resultados de los trabajos de Cubicación, volumen y superficie de vertido

Código del vertedero	Nombre del vertedero	Volumen (m3)	Superficie (Ha)	Años de actividad
V_48	Remedios 5 (El Porvenir)	27.47	0.07	-
V_10	Las Jaminas	478.57	0.22	-
V_44	Remedios 1	585.06	0.07	-
V_45	Remedios 2	1,033.78	0.08	-
V_52	Palmas Bellas	1,100.34	0.15	42
V_11	Paritilla	1,100.92	0.20	-
V_28	Calobre	1,154.82	0.20	-
V_46	Remedios 3 (Santa Lucía)	1,224.71	0.11	-
V_20	Las Minas	1,256.36	0.29	-
V_68	Cañazas	2,354.17	0.46	7
V_58	Cañafístulo	3,230.04	0.21	-
V_9	Pocrí	4,420.40	0.26	46
V_29	Montijo	4,802.71	0.86	36
V_12	San José	4,807.10	0.36	13
V_30	Santa Fe (Veraguas)	4,845.17	1.10	21
V_66	La Mesa	5,022.92	0.66	-
V_40	Gualaca	5,477.45	0.86	9
V_41	Tolé	6,571.21	0.77	-
V_43	San Lorenzo	7,538.85	1.12	2
V_59	La Palma	7,552.32	0.89	16
V_79	Yaviza	8,344.58	0.30	-
V_36	La Pintada	8,351.30	1.34	-
V_57	Santa Fe (Darién)	8,589.71	0.90	15
V_5	Chiriquí Grande	10,026.66	0.93	16
V_53	Miguel de la Borda	10,084.73	0.92	3
V_56	Metetí	10,309.67	0.45	10
V_50	Los Pozos	13,064.82	1.97	9
V_33	Río de Jesus	13,534.41	1.39	-
V_35	Natá	13,795.44	2.24	19
V_47	Remedios 4 (El Porvenir)	14,609.92	0.41	-
V_51	Taboga	15,749.16	1.00	-
V_21	Ocú	16,317.90	2.21	-
V_16	Santa María	16,724.74	1.34	-
V_7	Tonosí	21,434.64	1.64	-
V_17	Pedasí	21,653.32	3.62	13
V_13	Guararé	22,436.59	1.77	-

Código del vertedero	Nombre del vertedero	Volumen (m3)	Superficie (Ha)	Años de actividad
V_32	Soná	22,891.96	3.18	24
V_8	Parita	24,212.76	2.95	36
V_42	San Félix	25,967.42	4.41	10
V_31	Las Palmas	27,782.90	2.45	5
V_22	El Jobo	29,551.14	3.72	6
V_6	Macaracas	30,841.31	2.79	-
V_4	Changuinola	31,630.54	2.13	21
V_67	Atalaya	34,914.13	3.13	16
V_54	Santa Isabel	38,162.91	2.11	10
V_75	Clandestino Soná	38640.74	5.4	-
V_14	Las Tablas Santo Domingo	44,431.96	3.43	50
V_18	Pesé	47,124.18	3.35	31
V_38	Puerto Armuelles	47,609.32	6.94	11
V_39	Boquete	50,469.15	5.49	-
V_55	Chame	57,001.95	6.04	-
V_49	Aguadulce	67,285.82	4.92	146
V_23	Penonomé	74,885.39	8.35	7
V_15	La Villa	91,669.71	4.66	56
V_77	Chepo	92,389.17	2.82	20
V_78	La Palma-Darién	93,085.63	0.95	15
V_3	Chitré	107,995.12	11.12	46
V_26	Isla de Colón	148,033.89	4.53	2
V_34	Santiago	278,031.82	10.77	30
V_1	Colón - Monte Esperanza	507,146.06	8.82	60
V_37	David	801,383.53	19.46	18
V_2	Chorrera	806,256.56	16.42	10
V_0	Cerro Patacón	12,280,568.75	201.30	30

Fuente: Elaboración propia

Conforme a estos datos, el vertedero de Cerro Patacón vuelve a ser el que mayores cifras presenta, en este caso con 201 Ha de superficie y más de 12 millones de m^3 de residuos. Según la metodología utilizada se puede conocer la magnitud de este volumen, y en el caso de Cerro Patacón, la masa de residuos alcanza los 17 metros de altitud. Excluyendo a Cerro Patacón que es un caso excepcional, la media de superficie es de 2.86 Ha, lo cual no difiere con los datos de las Giras de la AAUD.

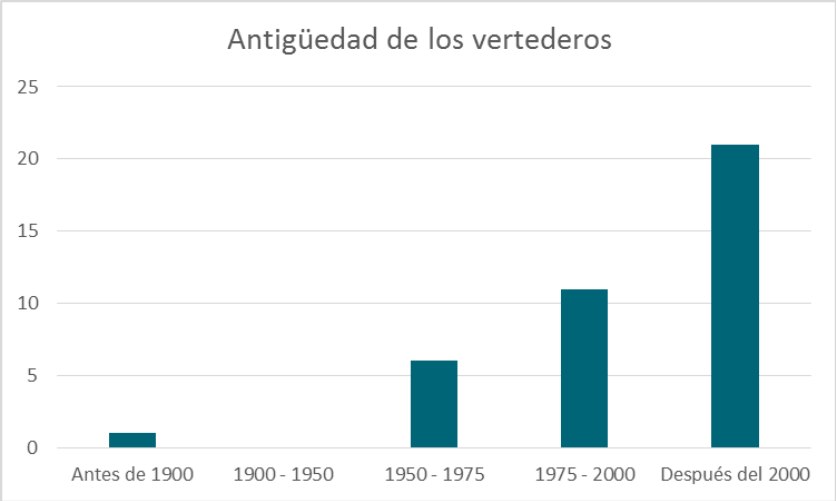
En cuanto al volumen, se puede comprobar que se manejan grandes cantidades de residuos siendo la mediana de los datos de 15,549.16 m^3. Como se ha mencionado, Cerro Patacón es el que mayor cantidad de residuos tiene, siendo los botaderos de Remedios los que presentan niveles más bajos, junto con Las Jaminas que también fue clasificado como botadero por la AAUD.

Todos estos vertederos de pequeño tamaño han sido clasificados en el Bloque de Reformulación de los vertederos, específico de este contrato, como de Tipo 0 y por tanto las medidas de adecuación consisten en la remoción de los residuos y la restauración del entorno. El volumen de residuos a extraer ha sido un criterio esencial para tomar la determinación de la clasificación de los vertederos por la dificultad de realizar los trabajos de remoción, además de la cercanía a Áreas protegidas, incluyendo manglares o zonas inundables reportadas. En el informe correspondiente se pueden comprobar todos los criterios considerados para la clasificación de los vertederos.

En el Anejo IX del presente documento se puede consultar los Informes de cubicación con la cartografía generada y los datos resultantes.

En la tabla anterior también se recogen los años de actividad de los diferentes vertederos según datos de los Alcaldes de los municipios. Se puede comprobar que tienen bastante antigüedad y que por tanto los efectos adversos de su mera presencia y gestión ha estado afectando por un gran periodo de tiempo. De media, los vertederos tienen 24 años de antigüedad, siendo el valor más frecuente el de 10 años con lo que se puede decir que muchos fueron abiertos a principio de siglo. El vertedero más antiguo es el de Aguadulce, utilizado ya en 1870 y el más reciente es San Lorenzo que se abrió en 2014. En la siguiente gráfica se puede comprobar el número de vertederos abiertos en cada periodo, con lo que se puede observar que la mayoría (53.8%) fueron abiertos en el siglo XXI y que casi la totalidad son de los últimos 60 años, teniendo en cuenta que se tienen datos de 39 vertederos únicamente.

Figura 65. Antigüedad de los vertederos



Fuente: Elaboración propia

7.7 VASOS DE VERTIDO

Uno de los aspectos esenciales a conocer de los vertederos son las especificaciones de su construcción. En Panamá la mayoría de los vertederos estudiados no cuentan con un proyecto como tal, con los detalles de su construcción, si bien muchos de ellos son simples botaderos, áreas donde se disponen los residuos muchas veces sin delimitación o incluso titularidad clara como se ha indicado en los apartados anteriores.

Sin embargo, un 14.5% de los 63 vertederos estudiados sí cuentan con una forma predeterminada con el objeto de mantener unos criterios y procedimientos de admisión de residuos coherentes. De este modo, el vaso de vertido se define como la forma que tiene el vertedero conforme a la topografía del territorio donde se ubica.

Existen 3 tipos de vasos:

a) en zanja o trinchera si se aprovecha un hoyo o cantera existente,
b) en área o zona si se acondiciona un terreno para formar una montaña de residuos correctamente dispuestos,
c) o mixto si se aprovecha un talud existente para apoyar el cúmulo de residuos.

En adición, los vasos de los vertederos tienen otras características como es la geometría, la preparación para el direccionamiento de los lixiviados al fondo, los taludes y bermas de cada celda y las condiciones de impermeabilización.

En los vertederos estudiados no se cuenta con tantos datos acerca de los detalles de su construcción. La información disponible se ha obtenido en el diagnóstico realizado por los técnicos de Ineco sobre el terreno, de los datos que exponían los responsables y/o gestores del vertedero así como del Alcalde del municipio correspondiente. Los 9 vertederos con algún tipo de información al respecto se exponen a continuación de forma individual:

- **David**: no se tiene información del diseño constructivo del vaso. Cuenta con 5 celdas. La primera se encuentra en reserva teniendo una berma de 2 m de ancho y de entre 2,5-3 m de altura y con un estado regular de los taludes. La segunda y tercera celda están en operación, cuentan con 2 bermas de 2 m de ancho y 3-4 m de altura y un estado regular de los taludes. Las celdas cuarta y quinta están clausuradas y también cuentan con 2 bermas de las mismas dimensiones que las anteriores y un estado regular de los taludes.
- **Aguadulce**: la forma del vaso es en área o zona con un estado regular. Tiene una celda ejecutada por la AAUD en 2015 en un estado regular.
- **El Jobo**: la forma es en zanja con taludes verticales con irregularidades debido a los desmoronamientos. Cuenta con 3 celdas. La primera se encuentra clausurada, con dos taludes de 4 y 1.5 m de altura y sin cubrición adecuada. La segunda se encuentra en operación con casi un año de antigüedad, y con un estado regular ya que hay falta de compactación y cubrición. La tercera está en preparación con una cubicación aproximada de 160x80x2 metros.
- **Colón - Monte Esperanza**: tiene un vaso de vertido en zanja o trinchera con una celda en mal estado.
- **Santa Isabel**: vaso de vertido en zanja. Tiene una celda en operación que se ha empezado a explotar en 2016. Dispone de 2 bermas con un buen estado de los taludes que tienen 4 m de anchura y 6 m de altura.
- **Río de Jesús**: vaso de vertido en zanja. Cuenta con 2 celdas, la primera está clausurada y sellada tras 2 años de explotación y la segunda se encuentra en preparación a falta de terminar la excavación, sistemas de drenaje y la impermeabilización.
- **Santiago**: tiene una forma mixta regular con 4 celdas. La primera se encuentra en operación desde el 2016 con 2 bermas en buen estado. El resto de celdas se encuentran en preparación y tendrán 2 bermas cada una.
- **Puerto Armuelles**: hay 4 zanjas o trincheras en desuso y con un estado malo de las mismas que fueron construidas en 2013 – 2014.
- **La Chorrera**: se desconoce las características del vaso de vertido por falta de información del diseño constructivo. Tiene una celda que se encuentra en operación, con 2 bermas de entre 2-3 m de ancho y 10-12 m de alto, y mal estado de los taludes por su excesiva inclinación.
- **Cerro Patacón**: el vaso de vertido tiene una forma mixta con zonas impermeabilizadas y otras sin esta medida. El estado de los taludes no parece ser el más adecuado para garantizar la estabilidad por la alta pendiente de los mismos. Las celdas de Cerro Patacón están mejor definidas tal y como se puede observar en la siguiente tabla.

Cabe mencionar que únicamente los vertederos de El Jobo y Cerro Patacón cuentan con un sistema de impermeabilización como tal. En el primer caso, se conoce que existe una geomembrana que según el responsable de Aseo y lo observado en el estudio de campo, se encuentra termosellada. En Cerro Patacón se obtuvo la información sin prueba física sobre el terreno que en la base del vertido se dispuso una capa de 40-80 cm de arcillas en la etapa 1, mientras que en las etapas 2 y 3, de construcción más reciente se dispuso una geomembrana y un geotextil en el fondo del vaso.

Como se puede observar, la estructura de los rellenos sanitarios no suelen tener el diseño de construcción habitual en los vertederos controlados lo cual deberá tenerse en cuenta para determinar las medidas a adoptar en cada caso. Es imprescindible diseñar un proyecto de construcción de vertederos con las medidas oportunas con el objeto de mantenerlos controlados y sin riesgos para el medio ambiente y para la salud de la población.

Tabla 136. Datos del vaso de vertido de Cerro Patacón

INFORMACION CELDAS DE VERTIDO EN CERRO PATACÓN				
	ETAPA 1	**ETAPA 2**	**ETAPA 3 Norte**	**ETAPA 3 Sur**
Estado de la Celda	Clausurada, reabierta por contingencia	Clausurada 2013	Clausurada fase Norte (2015)/En construcción la fase Sur	En ejecución
Fecha de inicio de explotación	1989	-	-	-
Nº de años de la explotación	27	-	-	-
Nº de bermas	7	-	-	-
Anchura/altura de las bermas	3 m / 5 m	Altura de 67 m	-	-
Estado de la celda	En contingencia	En proceso de desgasificación	-	-
Estado de los taludes y pendiente	Excesiva pendiente	Excesiva pendiente	Riesgo de deslizamiento	-
Reapertura de la operación tras clausura	SI	SI	SI	
Estimación de la capacidad total de vertido y remanente	Se espera llegar a los 122 m	Clausurada. Sufrió un incendio en 2013 donde se pudo dañar la infraestructura básica de desgasificación y lixiviado	Clausurada una zona la etapa 3 Norte por deslizamiento.-	-

Fuente: Elaboración propia

7.8 LIXIVIADOS

Los lixiviados se definen como el líquido producido en los vertederos cuando el agua procedente de la escorrentía superficial y/o lluvia se pone en contacto con los residuos, superando la capacidad de absorción de los materiales, percolando a través de ellos y aumentando la concentración de contaminantes[56]. Al ser los lixiviados líquidos, tienen capacidad de desplazamiento bastante alta pudiendo acceder al suelo, masas de aguas superficiales y/o aguas superficiales. Los lixiviados se caracterizan por contener altas concentraciones de contaminantes provenientes de los residuos, sobre todo si son de tipo peligroso lo cual puede resultar contaminante para el medio. La acumulación de los lixiviados se forma no solo por la descomposición de la propia materia orgánica, sino por la precipitación que percola a través de los sólidos depositados y más en un país tropical como es Panamá donde los niveles de precipitación alcanzan en algunas zonas los 3000-3500 mm anuales como se ha visto en apartados anteriores.

Conforme a los resultados obtenidos, la mayoría de los vertederos no disponen de un sistema de drenaje y control de lixiviados. Únicamente 5 (8%) disponen de un sistema de drenaje y otros 4 presentan una balsa de acumulación. En la tabla siguiente se recogen los vertederos, exceptuando Cerro Patacón que requiere un análisis específico, con tales infraestructuras y las características conocidas.

Tabla 137. Vertederos con sistema de control de lixiviados

Provincia	Nombre del vertedero	Tipo de tratamiento de lixiviados	Balsa de lixiviados
Coclé	El Jobo	Existe un tubo de PVC en el centro de la Celda 2 para el direccionado de los lixiviados	No tiene
Colón	Colón - Monte Esperanza	Existe un pozo para el filtrado de lixiviados	No tiene
Veraguas	Río de Jesús	Existe sistema de drenaje	Existe una balsa de 12 metros en buen estado que recoge los lixiviados por gravedad
Colón	Santa Isabel	No tiene	Tiene una balsa en estado deficiente de 22x10 m
Panamá Oeste	Chorrera	No tiene	Tiene una laguna de lixiviados en un extremo del vertedero

Fuente: Elaboración propia

En Cerro Patacón cuentan con infraestructuras para el tratamiento de los lixiviados. En el PTF (Plan de Trabajo Final) de 2008 se detalla que se tiene 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 de membranas de ósmosis inversa tipo ESPA, seguido en serie por un sistema de filtración estática con membranas de ósmosis inversa.

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 que se ha incrementado recientemente. Según el PTF 2014 este cambio se justificó por la calidad exigida del vertido en la cantidad y al volumen que se requiere a lo largo de la vida útil del proyecto.

[56] *Diagnóstico ambiental de vertederos de residuos urbanos. Teoría y práctica*. Montserrat Zamorano Toro, Encarnación Garrido Vegara y Ángel Ramos Ridao. (2007)

Ilustración 71. Detalle de las balsas de acumulación de Cerro Patacón



Fuente: Elaboración propia

Como puede comprobarse, la información disponible es muy escasa y sólo para un 6% de los vertederos. En el resto **no existe control alguno de los lixiviados**.

Se puede afirmar que un 8.1% de los vertederos presentaban lixiviados en sus inmediaciones, tanto en superficie como en las cunetas circundantes tal y como se puede comprobar en las siguientes imágenes. No obstante no es un parámetro decisivo de la existencia de contaminación, siendo un país con niveles de precipitación muy altos permitiendo la fácil acumulación de agua en el terreno.

Ilustración 72. Acumulación de lixiviados en el vertedero de David



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 73. Curso fluvial con lixiviados y residuos del vertedero de Cerro Patacón



Fuente: INECO

Ilustración 74. Acumulación de lixiviados y residuos en una trinchera del vertedero La Chorrera



Fuente: Elaboración propia

No obstante, se incluye a continuación la relación de vertederos donde se identificaron lixiviados en profundidad tras realizar las calicatas en 34 vertederos. El resultado muestra que el 40.3% de los vertedero presentan lixiviados en profundidad.

Tabla 138. Vertederos con lixiviados en profundidad.

Código del vertedero	Nombre del vertedero
V_26	Isla Colón
V_68	Cañazas
V_29	Montijo
V_66	La Mesa
V_40	Gualaca

Código del vertedero	Nombre del vertedero
V_5	Chiriquí Grande
V_21	Ocú
V_13	Guararé
V_32	Soná
V_42	San Félix
V_22	El Jobo
V_6	Macaracas
V_54	Santa Isabel
V_14	Las Tablas Santo Domingo
V_38	Puerto Armuelles
V_39	Boquete
V_55	Chame
V_49	Aguadulce
V_23	Penonomé
V_77	Chepo
V_3	Chitré
V_1	Colón - Monte Esperanza
V_37	David
V_2	Chorrera
V_0	Cerro Patacón

Fuente: Elaboración propia

7.8.1 Analíticas de lixiviados

En el *Anejo VI* se han incluido los informes de laboratorio de las analíticas realizadas a los 29 emplazamientos tanto en cauces (analizado en apartados anteriores) como en calicatas y piezómetros. En este apartado se analizan con detalle algunos parámetros de las calicatas ya que los piezómetros son exclusivos de Cerro Patacón, vertedero que ya tiene un estudio independiente mucho más desarrollado.

De la misma forma que en el análisis de las aguas de cauces, se ha priorizado en estudiar con más detalle algunos parámetros que son interesantes para caracterizar los lixiviados. Así bien se ha considerado el pH, que se espera tenga valores ácidos; la contaminación orgánica, que no suele ser alta en estos medios; sales como cloruros y sulfatos, con presencia alta; Nitrógeno amoniacal, también con alto contenido; y para terminar, la presencia de metales pesados, que de nuevo se han considerado Cadmio, Cromo, Hierro y Plomo.

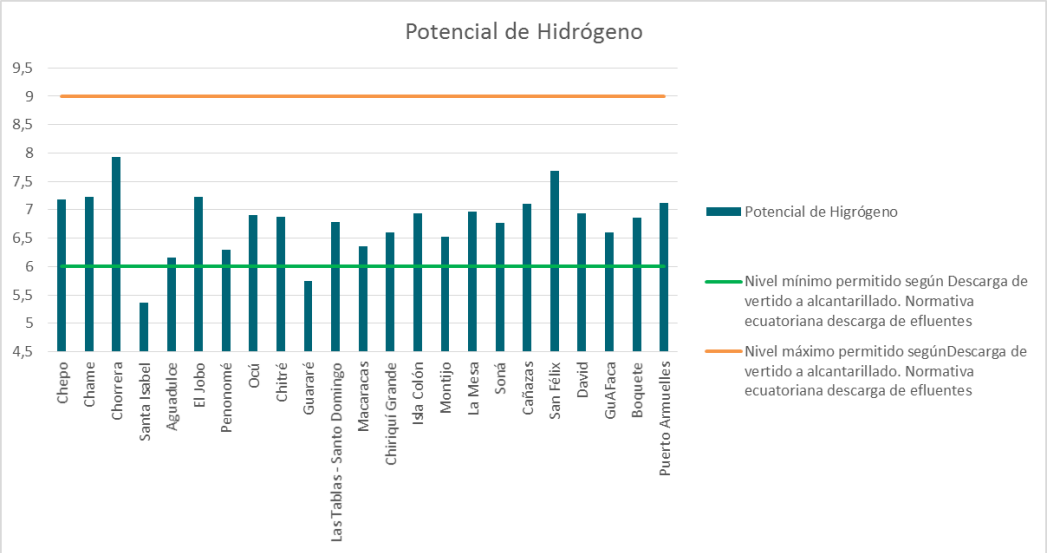
Los valores límite considerados en este caso son los establecidos en legislación relativa a los vertidos de efluentes líquidos en aguas superficiales y marinas, y en el caso de España, se trata de la norma que regula la eliminación der residuos mediante depósito en vertedero. De la misma forma que en el análisis realizado con las muestras tomadas en cauces, para establecer los límites permitidos de los parámetros

de lixiviados se ha escogido la norma con valores más restrictivos. A continuación, se evalúan estos parámetros.

7.8.1.1 Potencial de Hidrógeno

En primer lugar, se analiza el pH de las aguas que tal y como se muestra en la siguiente gráfica, tienen valores bajos con excepción de la Chorrera. La toma de este vertedero se obtuvo de la balsa de lixiviados que se encuentra al sur del vertedero, cercana a la costa y no de piezómetro como en el resto de vertederos. Es probable que el agua contenida en la balsa tenga mucha cantidad de precipitaciones o incluso influencia marina al encontrarse a tan solo 180 m de la línea de costa lo que hace que el pH puede ser algo mayor.

Figura 66. Niveles de pH de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio



Fuente: Elaboración propia

Hay sólo 2 vertederos que están por debajo del límite permitido destacando el vertedero de Santa Isabel que tiene 5.36 de pH, valor que indica la acidez del lixiviado extraído.

Ilustración 75. Calicata y lixiviado que percola del vertedero de Santa Isabel



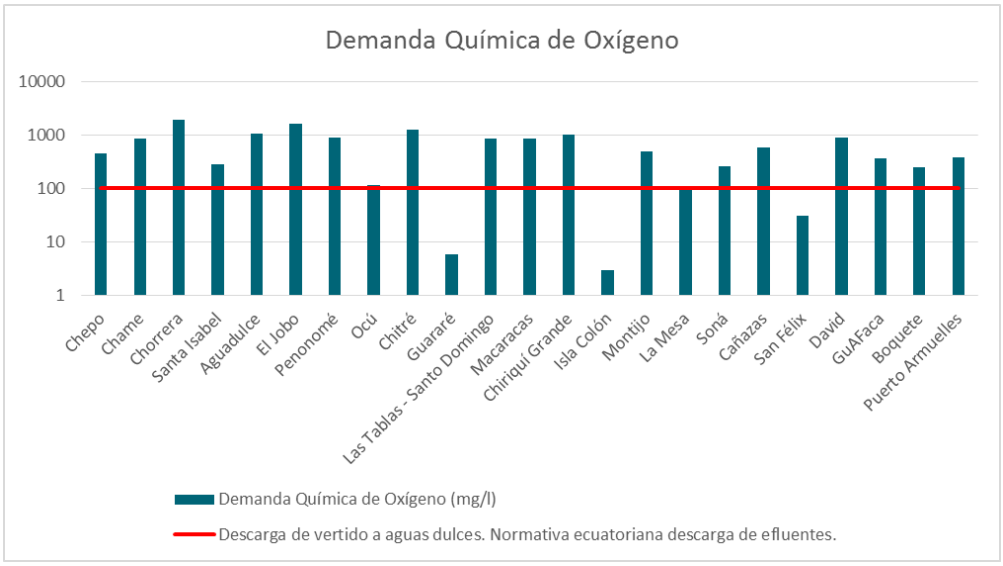
Fuente: Elaboración propia

De media, el pH de las aguas tiene un valor de 6.8, lo cual es algo ácido pero no en niveles extremos. Se puede decir que los lixiviados de los vertederos cumplen con los niveles de pH adecuados para los vertidos.

7.8.1.2 Contaminación orgánica

Para el análisis de la posible contaminación orgánica se han evaluado, al igual que para cauces, los parámetros de Demanda Química y Bioquímica de Oxígeno. En las siguientes gráficas se pueden comprobar los valores para cada caso.

Figura 67. Niveles de DQO de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio

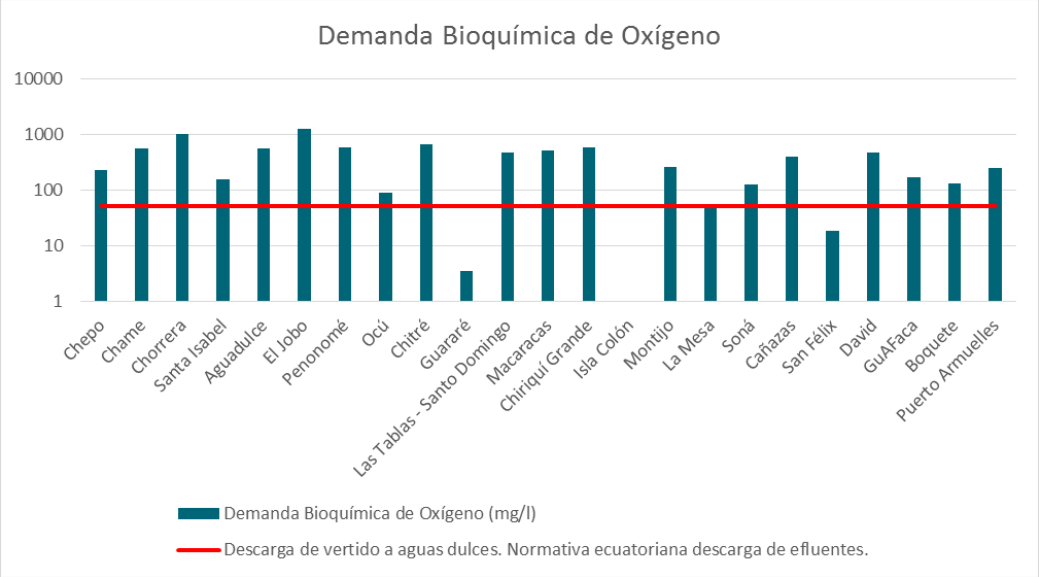


Fuente: Elaboración propia

Los niveles de DQO de los lixiviados analizados superan en casi todos los casos el límite establecido por la norma ecuatoriana. El vertedero de Isla Colón, junto al de Guararé, es el que presenta valores más bajos. Considerando todos los parámetros de la calicata del vertedero de Isla Colón, se obtienen pocos parámetros (14 %) que superen los límites de calidad para vertidos. Es probable que las aguas no estén tan afectadas por los residuos dispuestos o que haya un eficiente lavado de los contaminantes. Es necesario analizar otros parámetros, como los metales pesados, para establecer una conclusión clara de este vertedero.

Para el resto de muestras, se observa que no sólo están por encima del límite permitido, sino que en varios casos superan los 1000 mg/l de DQO, como es el caso de La Chorrera o El Jobo.

Figura 68. Niveles de DBO de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior se muestran los valores de DBO indicando la demanda de consumo de Oxígeno por parte de elementos biológicos. En este caso hay tan solo 2 vertederos cuyas muestras de lixiviados no sobrepasan el límite máximo normativo. El vertedero de isla Colón no presenta barra en la gráfica por ser este de 1 mg/l y la gráfica estar en escala logarítmica para su mejor interpretación.

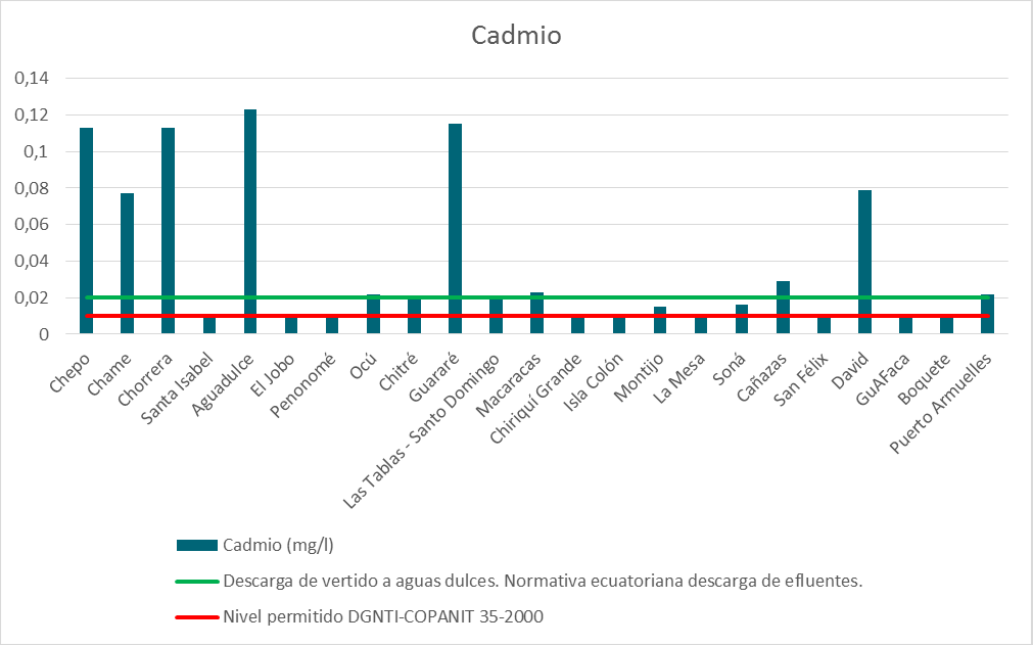
De nuevo se comprueba que en la mayoría de los casos los niveles sobrepasan los límites permitidos e incluso en el caso de El Jobo supera los 1000 mg/l de ambos parámetros. Valores de este parámetro por encima de los 500 mg/l atribuyen un estado alto de contaminación de las aguas.

Globalmente, se puede decir que exceptuando el vertedero de Isla Colón y de Guararé, todos los vertederos estudiados tienen muestras de lixiviados con contaminación orgánica.

7.8.1.3 Metales pesados

Se han analizado 4 metales (Cadmio, Cromo, Hierro y Plomo) de gran relevancia por sus efectos de contaminación considerados también en el análisis de calidad de las aguas de cauces de apartados anteriores. A continuación, se muestran las gráficas con los valores de los vertederos con calicatas.

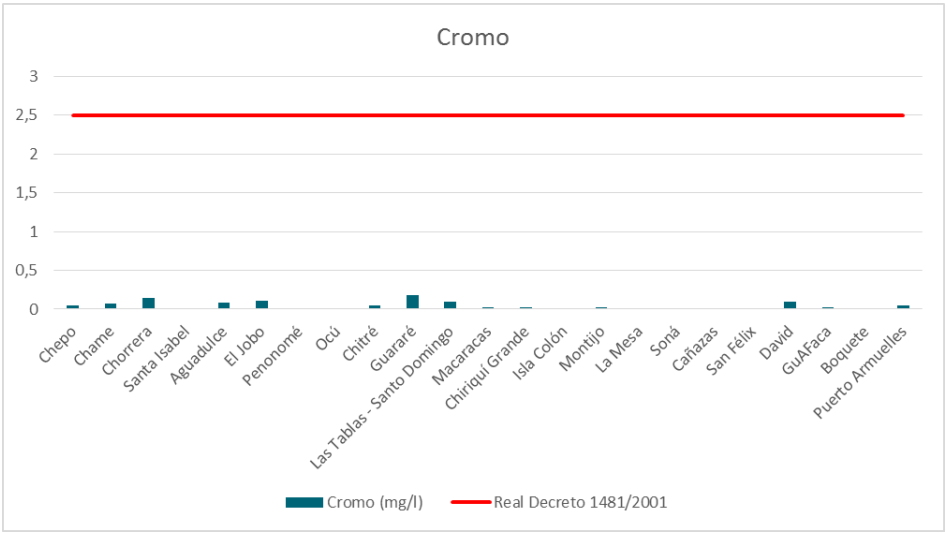
Figura 69. Niveles de Cadmio de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio



Fuente: Elaboración propia

Relativo al Cadmio, solo hay 9 muestras de lixiviados que se encuentran por debajo de límite establecido en la norma panameña de descarga de efluentes. Es importante destacar que hay 4 casos en los que los niveles superan los 0.1 mg/l, siendo la muestra del vertedero de Aguadulce la que más alto valor presenta (0.123 mg/l). Hay 6 vertederos con niveles altos de Cadmio pero por lo general se puede decir que no superan los límites máximos permitidos.

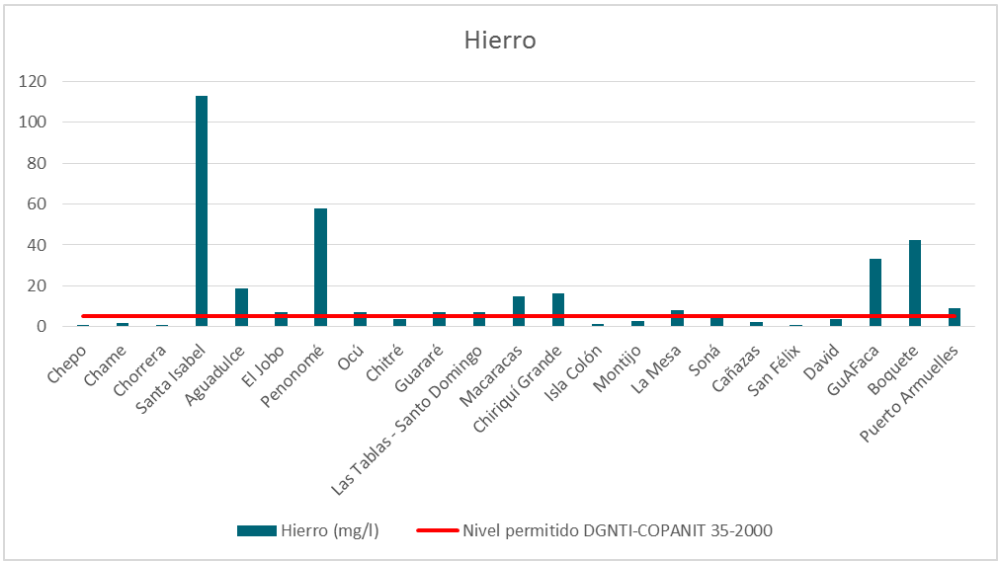
Figura 70. Niveles de Cromo de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio



Fuente: Elaboración propia

En la misma línea, los niveles de Cromo no superan en ningún caso el máximo establecido en la norma española que es la más restrictiva. El valor más alto lo conforma el vertedero de Guararé con 0.179 mg/l valor adecuado para los máximos permitidos.

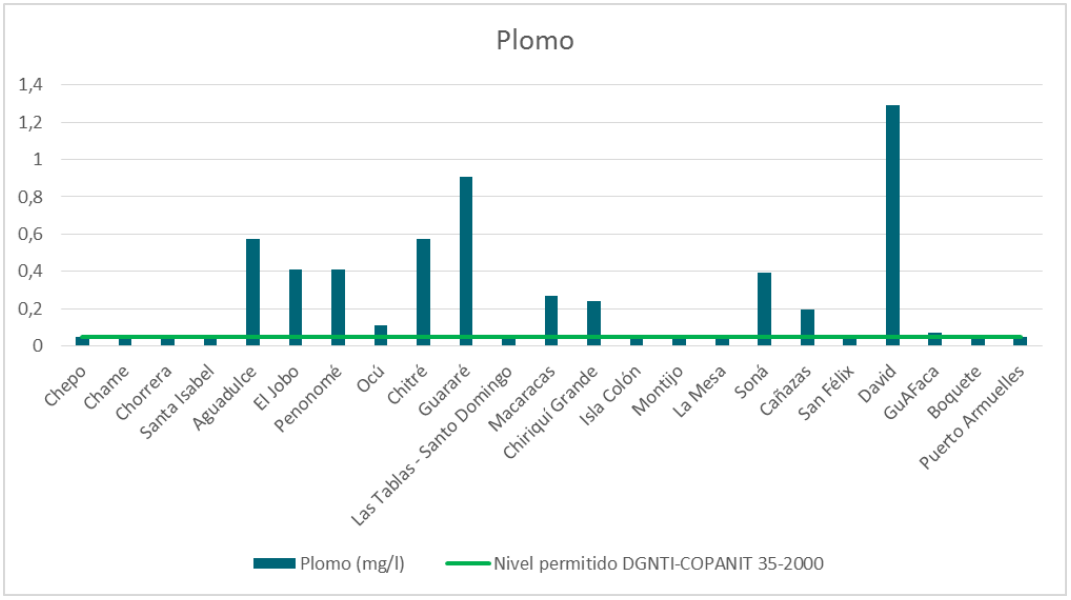
Figura 71. Niveles de Hierro de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio



Fuente: Elaboración propia

Los niveles de hierro sobrepasan en algo más de la mitad de los casos el límite mínimo permitido. En 4 casos incluso por encima de los 20 mg/l y en la muestra de Santa Isabel alcanza los 112 mg/l lo cual sobrepasa por mucho los límites permitidos para cualquier uso y advirtiendo de la posible presencia de suelos de naturaleza férrica que influyen en los contenidos de Hierro del lixiviado.

Figura 72. Niveles de Plomo de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio



Fuente: Elaboración propia

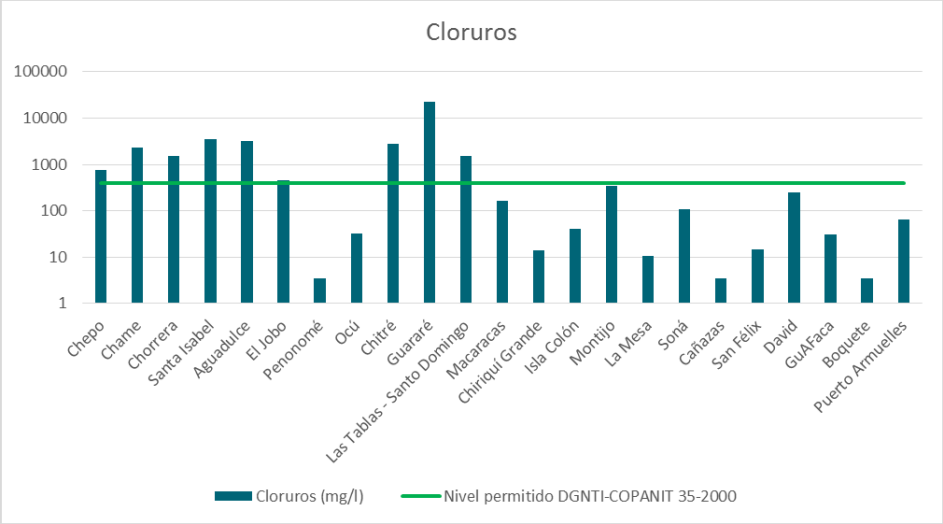
El Plomo presenta niveles por encima de lo permitido en la mitad de los casos. En el vertedero de David el valor asciende a 1.29 mg/l y en otros como Guararé superan los 0.8 mg/l. Se puede afirmar que en 12 muestras de lixiviados los niveles no son aceptables indicando la contaminación por este metal en el suelo y aguas subterráneas.

En definitiva, las muestras de lixiviados de los vertederos estudiados manifiestan niveles altos de contaminación por metales pesados en algunos vertederos. En ningún caso hay riesgo con el Cromo que se queda muy por debajo de los niveles máximos permitidos. Los vertederos de Aguadulce, Ocú y Guararé son los que presentan niveles por encima de lo permitido para los otros 3 metales estudiados; Penonomé y David tienen en sus lixiviados niveles muy altos de Pb y Fe. Si bien según el metal en cuestión, los vertederos con mayor contaminación varían. En general superan la gran mayoría los límites permitidos indicando la contaminación potencial del suelo, aguas subterráneas y cauces cercanos.

7.8.1.4 Cloruros y sulfatos

En las siguientes gráficas se muestran los niveles de cloruros y sulfatos, sales que suelen estar en grandes concentraciones en los lixiviados.

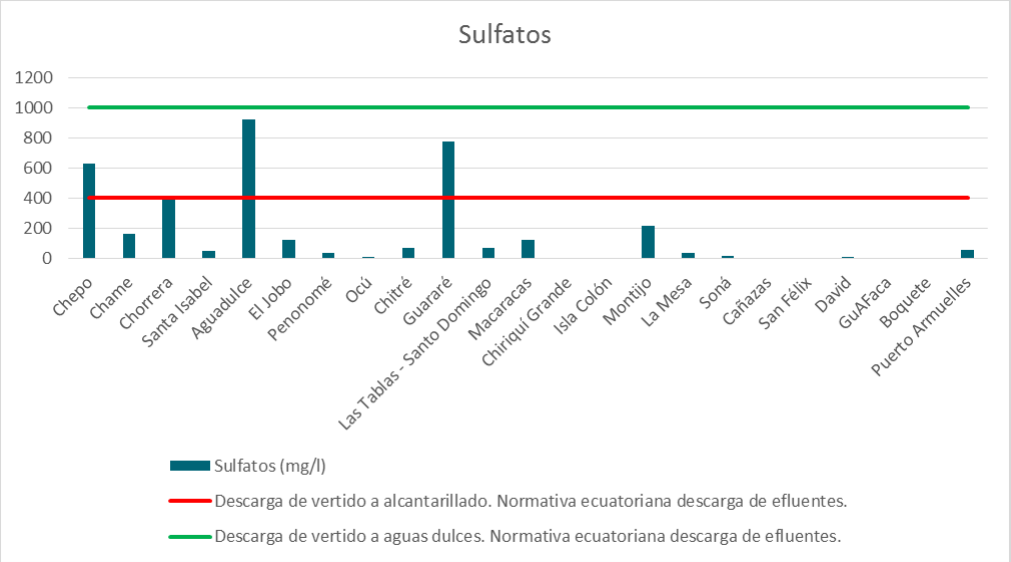
Figura 73. Niveles de Cloruros de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio



Fuente: Elaboración propia

La gráfica anterior está presentada en escala logarítmica para poder apreciar mejor los datos. Los límites establecidos se sobrepasan en 8 de los 23 vertederos con análisis de lixiviados, llegando a niveles muy altos en el caso de Guararé donde se superan los 22,000 mg/l. En el resto de muestras, sobre todo los de las provincias de Veraguas y Chiriquí no se alcanzan niveles altos para este parámetro. La media total es de 1,738.8 mg/l lo cual es un dato bastante alto.

Figura 74. Niveles de Sulfatos de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los sulfatos, los niveles son incluso más óptimos siendo la media de 162.8 mg/l. Sólo 3 muestras superan los 400 mg/l de límite permitido y ninguna muestra supera los 1000 mg/l determinados por la norma ecuatoriana. Aguadulce y Guararé son los vertederos que mayores niveles presentan.

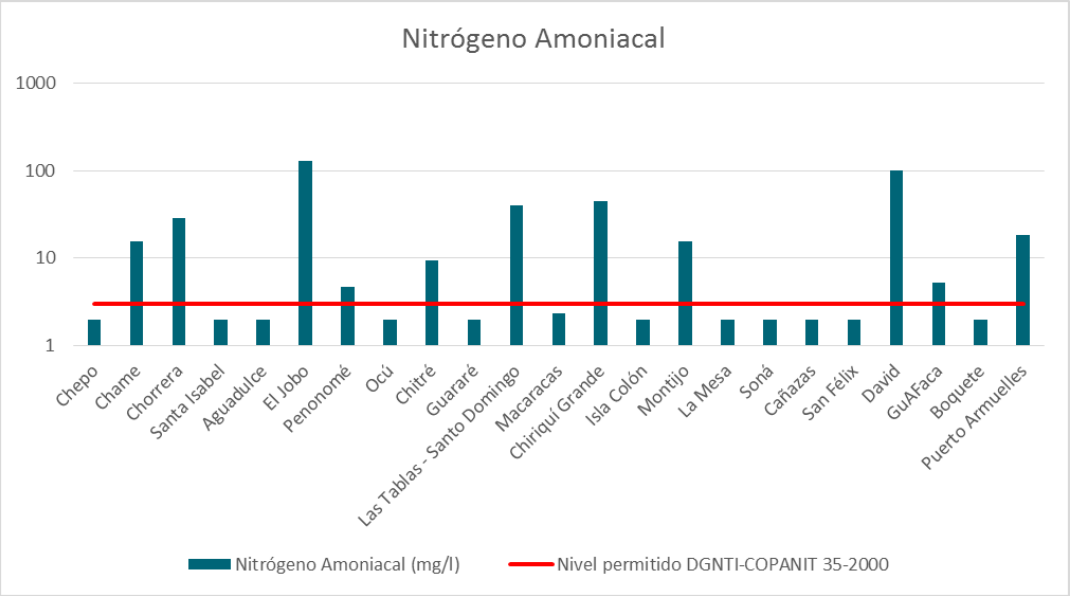
En conclusión, los niveles de cloruros son algo altos en algunas muestras de las provincias de Panamá, Colón y Coclé manteniéndose en niveles adecuados para el resto de muestras así como para el parámetro de sulfatos.

7.8.1.5 Nitrógeno amoniacal

Para terminar, se han analizado los niveles de Nitrógeno Amoniacal que suele estar en altas concentraciones en los lixiviados. Para las muestras analizadas, se supera el límite permitido para descargas de efluentes en Panamá en 11 de los 23 vertederos, con lo que la mitad de los vertederos tienen niveles aceptables para este parámetro.

No obstante, en el vertedero de El Jobo se alcanza el valor de 130 mg/l y en el de David, 100 mg/l, valores muy altos.

Figura 75. Niveles de Nitrógeno Amoniacal de las calicatas adyacentes a los vertederos de estudio



Fuente: Elaboración propia

Tabla 139. Parámetros obtenidos de las calicatas y límites permitidos para los vertederos estudiados

Parámetro	Unidades	Cerro Patacón Balsa 1	Cerro Patacón Balsa2	Chepo	Chame	Chorrera	Santa Isabel	Aguadulce	El Jobo	Penonomé	Ocú	Chitré	Guararé	Las Tablas - Santo Domingo	Macaracas	Chiriquí Grande	Isla Colón	Montijo	La Mesa	Soná	Cañazas	San Félix	David	Gualaca	Boquete	Puerto Armuelles	Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiAFes y	Real Decreto 1481/2001	Descarga de vertido a alcantarillado. Normativa ecuatoriana descarga de efluentes.	Descarga de vertido a aguas dulces. Normativa ecuatoriana descarga de efluentes.	Descarga de vertido a aguas marinas. Normativa ecuatoriana de descarga de efluentes.
Alcalinidad	mg/L	3200	2800	1400	5	920	20	400	2300	50	80	1340	120	700	580	740	144	800	164	160	167	4	1540	355	1080	1560	120				
COT	mg/L	811.3	463.7	141	270	560	76	290	464.8	237.6	37	385	2.2	275	260	320	0.3	136	32	85.5	202	10.2	288.7	117.4	85.4	131,9		250			
Cloruros	mg/L	1790.02	1737.1	744.4	2339.7	1524.3	3545	3261.4	460	3.5	32.61	2800.6	22688	1545.6	163.1	14.18	41.12	347.41	10.6	106.35	3.5	14.5	248.15	30.1	3.5	63,81	400	8500		1000	
DBO	mg/L	1262	714.8	226	548	1026.5	156.6	553.7	1246	571.4	89	647	3.4	466.3	512.5	580.8	1	255	54	122	400	18.3	459	165.3	129	244	100		250	50	200
DQO	mg/L	2460	1405	455	866	1930	280	1041	1660	880	115	1246	5.8	858	867	1002	3	503	101	260	592	31	882	361	244	377			500	100	400
Fósforo	mg/L	36.8	60.9	2	2	2	2	2	6.5	4.31	2	2	2	2	4	8.09	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5		15	10	
Nitratos	mg/L	43.2	43.1	1	5.9	1	1	1	18.8	2.09	1	1	1	1.08	1	4.5	8.5	1	1.34	1	2.23	1	1	30.2	13.5	16,3	6				
N Amoniacal	mg/L	242	182	2	15.8	29	2	2	130	4.76	2	9.34	2	40.3	2.32	44.5	2	15.4	2	2	2	2	100	5.3	2	18,4	3			30	
N Orgánico	mg/L	42.92	78.88	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	15.74	<1.00	<1.00	3.76	<1.00	3.45	<1.00	<1.00	<1.00	2.73	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	2	2.16	<1.00	3,53	10				
pH	---	8.76	1.96	7.18	7.23	7.93	5.36	6.16	7.22	6.3	6.91	6.88	5.75	6.78	6.35	6.6	6.94	6.52	6.97	6.77	7.1	7.68	6.94	6.6	6.86	7,12	5.5 - 9		6-9	5-9	6-9
Sólidos Suspendidos	mg/L	100	102	430	140	300	14	14	600	3000	284	160	640	216	220	420	20	96	232	200	228	80	32	248	164	476	35		220	80	250
Sulfatos	mg/L	46.7	2.36	627.8	163.2	406.4	53.15	924	125.8	40.8	12.94	67.9	772	73	122.6	2	3.1	215.35	35.35	15.55	2.85	2	13.2	2	3.35	59,1	1000	7000	400	1000	
Cadmio	mg/L	0.01	0.01	0.113	0.077	0.113	0.01	0.123	0.01	0.01	0.022	0.021	0.115	0.02	0.023	0.01	0.01	0.015	0.01	0.016	0.029	0.01	0.079	0.01	0.01	0,022	0.01	0.3	0.02	0.02	
Calcio	mg/L	13.62	1.65	317.67	262.79	57.54	7.62	80.79	195.46	16.92	22.52	190.53	2597.02	86.56	155.79	109.81	25.69	166.71	18.34	70.53	38.64	1.62	137.76	43.89	56.76	56,41	1				
Cobre	mg/L	0.02	0.02	0.506	0.276	0.214	<0.020	1.04	0.118	0.151	<0.020	0.153	0.214	0.615	0.062	0.087	<0.020	0.072	0.037	0.031	0.076	<0.020	0.748	0.075	<0.020	0,244	1	30	1	1	1
Cromo	mg/L	0.008	0.008	0.049	0.073	0.15	0.015	0.078	0.106	0.016	0.008	0.043	0.179	0.092	0.024	0.019	0.008	0.019	0.014	0.015	0.016	0.008	0.1	0.023	0.008	0,042	5	2.5			
Hierro	mg/L	0.136	0.136	1.02	1.9	0.66	112.96	18.7	7.26	57.85	7.29	4.01	7.19	7.12	14.69	16.5	1.6	2.84	7.93	4.62	2.13	0.794	3.85	33.35	42.17	9,05	5		25	10	
Níquel	mg/L	0.02	0.02	0.108	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.02	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.069	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.2	3	2	2	
Plomo	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.062	0.575	0.409	0.411	0.113	0.572	0.909	0.05	0.27	0.239	0.05	0.05	0.05	0.393	0.198	0.054	1.29	0.069	0.05	0,05	0.05	3	0.5	0.2	

Parámetro	Unidades	Cerro Patacón Balsa 1	Cerro Patacón Balsa2	Chepo	Chame	Chorrera	Santa Isabel	Aguadulce	El Jobo	Penonomé	Ocú	Chitré	Guararé	Las Tablas - Santo Domingo	Macaracas	Chiriquí Grande	Isla Colón	Montijo	La Mesa	Soná	Cañazas	San Félix	David	Gualaca	Boquete	Puerto Armuelles	[illegible]	Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de agua superficiAPes y	Real Decreto 1481/2001	Descarga de vertido a alcantarillado. Normativa ecuatoriana descarga de efluentes.	Descarga de vertido a aguas dulces. Normativa ecuatoriana descarga de efluentes.	Descarga de vertido a aguas marinas. Normativa ecuatoriana de descarga de efluentes.
Sodio	mg/L	8.545	8.487	5821.15	723.22	533.56	34.09	1407.22	318.79	10.86	14.88	1136.62	3707.15	460.26	58.14	67.32	1.55	33.45	9.99	24.7	53.89	8.97	252.48	33.38	17.08	65,11						
Zinc	mg/L	0.338	0.244	0.297	0.303	0.25	0.034	0.832	0.503	0.09	0.068	0.204	0.609	5.78	0.278	0.169	0.185	0.058	0.087	0.081	0.095	0.023	0.538	0.281	0.034	0,36	3	15	10	5	10
Nº de parámetros que sobrepasan los límites		**11**	**12**	**9**	**9**	**11**	**7**	**12**	**14**	**7**	**7**	**11**	**10**	**12**	**9**	**10**	**3**	**7**	**6**	**7**	**7**	**3**	**8**	**7**	**7**	**9**						
%		**52.4**	**57.1**	**42,9**	**42.9**	**52.4**	**33.3**	**57.1**	**66.7**	**33.3**	**33.3**	**52.4**	**47.6**	**57.1**	**42.9**	**47.6**	**14.3**	**33.3**	**28.6**	**33.3**	**33.3**	**14.3**	**38.1**	**33.3**	**33.3**	**42.9**						

Fuente: Elaboración propia

7.9 CUNETAS

Un elemento constructivo del vaso de vertido es la presencia de cunetas de guarda (para la vigilancia y control del mismo y del recinto) y cunetas perimetrales (para la recolección de pluviales externos al vaso y a los residuos y lixiviados).

Según los resultados obtenidos, ningún vertedero cuenta con cunetas guarda y solamente 4 vertederos tienen cunetas perimetrales con la información que se recoge en la tabla siguiente.

Tabla 140. Datos de los vertederos con cunetas perimetrales

Vertedero	Cunetas perimetrales
Cerro patacón	Existen cunetas perimetrales deficientes y no en toda la superficie del relleno.
Parita	Existe una zanja que drena lixiviados de 250 m paralela a los residuos
Palmas Bellas	Si hay cunetas
David	Hay cunetas perimetrales pero no recogen lixiviados

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse, los datos no indican la correcta implementación de las cunetas perimetrales como elementos de control de los lixiviados en los vertederos estudiados poniéndose de relieve la necesidad de diseñar correctamente los elementos constructivos de los sistemas integrales de gestión de residuos futuros.

7.10 CHIMENEAS DE DESGASIFICACIÓN

La descomposición de los residuos, principalmente anaerobia, genera gases de diversa índole. En las primeras etapas domina la presencia de oxígeno en los materiales por lo que los gases generados son fundamentalmente dióxido de carbono, vapor de agua y nitrógeno entre otros. A medida que el contenido de oxígeno es menor, los organismos anaerobios empiezan a ser más comunes descomponiendo la materia orgánica de manera más lenta que en la primera etapa. En este segundo caso son más comunes los ácidos orgánicos y volátiles, nitrógeno, amoníaco, etc.

En la siguiente tabla se muestran los principales componentes gaseosos generados en los vertederos conocidos como biogás.

Tabla 141. Componentes del biogás de los vertederos.[57]

Componente	Fórmula	% (Volumen seco)
Metano	CH_4	45-60
Dióxido de carbono	CO_2	40-60
Nitrógeno	N_2	2-5
Oxígeno	O_2	0.1-1
Sulfuros, disulfuros, etc.	SO_x	0-1
Amoníaco	NH_3	0.1-1
Hidrógeno	H_2	0-0.2
Monóxido de carbono	CO	0-0.2

Fuente: Elaboración propia

Con el objeto de extraer el biogás generado por los residuos dispuestos en los vertederos, se construyen chimeneas de desgasificación entendidas como conductos que conectan la masa de residuos con el exterior y/o con algún sistema de manejo y tratamiento del biogás. De este modo, se ventila el interior y se evitan accidentes por explosión o la presencia de grandes concentraciones de gases perjudiciales para los operarios que accedan al vertedero.

De los vertederos estudiados, no se tiene prueba de que existan chimeneas de desgasificación en ninguno de los vertederos estudiados a excepción de Cerro Patacón. En este relleno se ha diseñado y se está procediendo a construir una red de captación del biogás generado por la descomposición de los residuos. El relleno sanitario cuenta con una antorcha para quemar el biogás que no ha estado operativa y que tenía como objetivo disminuir el efecto invernadero de la actividad, así como una planta de generación eléctrica que utilizará como combustible este gas. A fecha de redacción de este informe no se tiene constancia de que estos equipos estén operando. Es necesario mencionar que las etapas clausuradas han sido reabiertas ya que la última celda no se ha terminado de construir y no cuentan con sellado, por lo que todo el biogás se escapa a la atmósfera y no es captado por la red diseñada.

7.11 COBERTURA

Para facilitar el movimiento de vehículos sobre las celdas, evitar malos olores, prevenir dispersión de residuos a áreas colindantes, ayudar a controlar la infiltración de la lluvia en el residuo, minimizar el riesgo de incendio y prevenir la atracción de vectores de dispersión como animales, mosquitos o moscas, las celdas de acumulación de residuos se cubren con algún tipo de material disponible como tierra de zonas cercanas.

En las visitas de campo se ha analizado si se observa presencia de cobertura, las características de la misma, la frecuencia de esparcimiento, el espesor y el tipo de material utilizado así como las condiciones de compactación, si se realiza o no, la maquinaria utilizada para tales fines, etc.

[57] *Diagnóstico ambiental de vertederos de residuos urbanos. Teoría y práctica*. Montserrat Zamorano Toro, Encarnación Garrido Vegara y Ángel Ramos Ridao. (2007)

Se puede afirmar que en 19 vertederos (30.2%) se realiza cubrición. La frecuencia de pasada es variable, tal y como se recoge en la tabla siguiente.

Tabla 142. Frecuencias de cubrición de los residuos en los vertederos estudiados

Frecuencia	Nº de vertederos	% de vertederos con cobertura
Una o más veces por semana	1	5.3%
Una o dos veces al mes	4	21.1%
Una o más veces al año	4	21.1%
Menos de 1 vez al año	1	5.3%
Variable	6	31.6%
-	3	15.8%

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse, la mayoría de los vertederos con un servicio de cubrición lo realiza con una frecuencia variable. Es sencillo de entender sabiendo que la disponibilidad de la maquinaria es muy limitada y dependen más de las frecuencias de llegada de camiones de recolección y por tanto de acumulación de los residuos. En varios casos la formación de masas de residuos con cierta magnitud es constante en el tiempo y se puede prever la necesidad de compactación y cubrición de los mismos.

Cada vertedero presenta su propia casuística. En el vertedero de Boquete por ejemplo, realizan la cubrición de los residuos cuando la trinchera donde se vierten alcanza un espesor de 2 m aproximadamente. Así también pasa en los vertederos de Las Minas y de Penonomé, se realiza la cubrición cuando se llenan las zanjas. En el vertedero de Metetí, por ejemplo, disponen de la maquinaria pesada cuando pueden con el objeto de distribuir los residuos y echar tierra encima para evitar que los roedores extraigan los mismos.

Otro parámetro que se ha analizado es el espesor del material de cubrición, que no es conocido en algunos casos. De los 9 vertederos con datos, se conoce que la media del espesor del material es de 23 cm siendo la moda de 20 cm. El material más comúnmente utilizado es tierra excavada de terrenos colindantes (fincas o el propio vertedero cuando se abren zanjas o celdas) usado en el 47.4% de los vertederos con cubrición. En los vertederos de Cerro Patacón y Río de Jesús se utilizan arcillas.

Una vez se realiza la cubrición se debe compactar la celda para reducir el volumen de los residuos y optimizar el espacio utilizado. Los datos de campo muestran que únicamente hay 9 vertederos que ejecutan labores de compactación. El método de compactación consiste normalmente en la pasada de la maquinaria disponible en cada vertedero. En los vertederos estudiados, hay 9 casos (47.4%) que realizan compactación. En la mayoría de los casos se afirma que las propias pasadas de los camiones que vierten los residuos, compactan la masa. Además, se realizan otras pasadas con los tractores que tienen disponibles (Pata de cabra, D5, D6, D8, etc.), diariamente o cada 6 meses como en David. En el vertedero de Cañazas alquilan una retroexcavadora y un tractor para tales tareas.

Los datos mostrados de cobertura tampoco son tan positivos. El 81% de los vertederos analizados tienen los residuos descubiertos con las consecuentes contaminación y dispersión de los residuos que ello conlleva tal como se muestra en la ilustración siguiente. En otros casos, como es el del vertedero de Boquete, los residuos descubiertos ocupan vastas extensiones como se muestra en la ilustración siguiente.

Ilustración 76. Residuos dispersos por el viento y animales de la zona en el vertedero de Chepo



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 77. Planicie de residuos descubiertos en el vertedero de Boquete



Fuente: Elaboración propia

Los vertederos que cuentan con medios mecánicos (maquinaria) para realizar compactación y cubrición de residuos, no los ejecutan con los mecanismos y las frecuencias más adecuadas. Se hace necesario diseñar un protocolo de actuación en emplazamientos futuros con vistas de los materiales que se deben utilizar, los espesores necesarios, las frecuencias de compactación y la disponibilidad de maquinaria necesaria. En la tabla siguiente se pueden consultar los detalles de cada vertedero analizado conforme al presente apartado de estudio.

Tabla 143. Datos relativos a cubrición de los residuos

Provincia	Nombre del vertedero	Cobertura de los residuos	Frecuencia	Espesor (cm)	Material utilizado	Procedencia del material	Existencia de compactación	Existencia de residuos descubiertos
Bocas del Toro	Changuinola	SI	2 veces/mes	30 cm	Tierra y material pétreo	De otro lado	Sí	Sí
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	NO	-	-	-	-	No	Sí
Bocas del Toro	Isla de Colón	SI	-	-	Desconocido	Desconocido	No	Sí
Chiriquí	Boquete	SI	Variable	50 cm	Tierra	De la propia excavación de la trinchera	Sí	Sí
Chiriquí	David	SI	-	20 cm	Tierra	Finca colindante	Sí	Sí
Chiriquí	Gualaca	SI	2 veces/mes	Variable	Tierra	Tierra de la propia excavación de las trincheras	Sí	Sí
Chiriquí	Puerto Armuelles	NO	-	-	-	-	No	Sí
Chiriquí	Remedios 1	SI	8 veces/año	22 cm	Tierra	De la propia excavación de cada trinchera	No	Sí
Chiriquí	Remedios 2	NO	-	-	-	-	-	Sí
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	NO	-	-	-	-	-	Sí
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	NO	-	-	-	-	-	Sí
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	NO	-	-	-	-	-	Sí
Chiriquí	San Félix	SI	Cada 4 - 5 años	-	-	-	No	Sí
Chiriquí	San Lorenzo	NO	-	-	-	-	No	Sí
Chiriquí	Tolé	NO	-	-	-	-	No	No
Coclé	Aguadulce	NO	-	-	-	-	No	No
Coclé	El Jobo	SI	1 vez/mes	5 cm	Tierra excavada en la zona y cal	Tierra excavada en la zona	Sí	Sí

Provincia	Nombre del vertedero	Cobertura de los residuos	Frecuencia	Espesor (cm)	Material utilizado	Procedencia del material	Existencia de compactación	Existencia de residuos descubiertos
Coclé	La Pintada	NO	-	-	-	-	No	Sí
Coclé	Natá	NO	-	-	-	-	No	Sí
Coclé	Penonomé	SI	Variable	-	Tierra de excavación	De la misma zanja	No	Sí
Colón	Colón - Monte Esperanza	NO	-	-	-	-	-	Sí
Colón	Miguel de la Borda	NO	-	-	-	-	No	Sí
Colón	Palmas Bellas	SI	4 veces/año	20 cm	Tierra	-	No	Sí
Colón	Santa Isabel	NO	-	-	-	-	No	Sí
Darién	La Palma-Darién	NO	-	-	-	-	No	Sí
Darién	Metetí	SI	Variable	Variable	Tierra	Cordones de tierra acopiada	No	Sí
Darién	Santa Fe (Darién)	NO	-	-	-	-	No	-
Darién	Yaviza	SI	Variable	Variable	Tierra	-	No	Sí
Herrera	Chitré	NO	-	-	-	-	No	Sí
Herrera	Las Minas	SI	Variable	-	Tierra	La propia tierra excavada	No	Sí
Herrera	Los Pozos	NO	-	-	-	-	No	No
Herrera	Ocú	NO	-	-	-	-	No	No
Herrera	Parita	NO	-	-	-	-	No	No
Herrera	Pesé	NO	-	-	-	-	No	No
Herrera	Santa María	SI	2 veces/año	-	Tierra	De apertura de las celdas	No	Sí
Los Santos	Cañafistulo	NO	-	-	-	-	No	Sí
Los Santos	Guararé	NO	-	-	-	-	No	Sí
Los Santos	La Palma	NO	-	-	-	-	No	Sí
Los Santos	La Villa	NO	-	-	-	-	No	Sí

Provincia	Nombre del vertedero	Cobertura de los residuos	Frecuencia	Espesor (cm)	Material utilizado	Procedencia del material	Existencia de compactación	Existencia de residuos descubiertos
Los Santos	Las Jaminas	NO	-	-	-	-	No	Sí
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	NO	-	-	-	-	No	Sí
Los Santos	Macaracas	NO	-	-	-	-	No	Sí
Los Santos	Paritilla	NO	-	-	-	-	No	Sí
Los Santos	Pedasí	NO	-	-	-	-	No	Sí
Los Santos	Pocrí	NO	-	-	-	-	No	Sí
Los Santos	San José	NO	-	-	-	-	No	Sí
Los Santos	Tonosí	NO	-	-	-	-	No	Sí
Panamá	Cerro Patacón	SI	Variable	30 cm	Arcillas/Tosca	Propia instalación	Sí	Si
Panamá	Chepo	NO	-	-	-	-	No	Sí
Panamá	Taboga	NO	-	-	-	-	No	Sí
Panamá Oeste	Chame	NO	-	-	-	-	No	Sí
Panamá Oeste	Chorrera	SI	1 vez/mes	20 cm	Tierra	-	Sí	Sí
Veraguas	Atalaya	NO	-	-	-	-	No	Sí
Veraguas	Calobre	NO	-	-	-	-	No	-
Veraguas	Cañazas	SI	1 vez/año	-	Tierra excavada	Tierra excavada	Sí	Sí
Veraguas	La Mesa	NO	-	-	-	-	No	Sí
Veraguas	Las Palmas	NO	-	-	-	-	No	Sí
Veraguas	Montijo	NO	-	-	-	-	No	Sí
Veraguas	Río de Jesús	SI	2 veces/semana	10 cm	Arcillas	Zona de celda en construcción	No	No
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	NO	-	-	-	-	No	No
Veraguas	Santiago	NO	-	-	-	-	Sí	Sí
Veraguas	Soná	NO	-	-	-	-	No	Sí

Fuente: Elaboración propia

7.12 MAQUINARIA

Los vehículos pesados que se encuentran en el vertedero ejercen un papel fundamental en la operación y correcto funcionamiento de la disposición de los residuos. La maquinaria seleccionada debe tener en cuenta una serie de factores clave como son la tipología de los residuos, la cantidad de material de cobertura, la distancia de transporte, las condiciones climatológicas, etc. Los vehículos más comúnmente utilizados son compactadores, cargadores de cadenas, bulldozer y camiones articulados.

Respecto a los vertederos estudiados, un alto porcentaje (33.3%) no cuentan con maquinaria dentro del mismo. Este es el caso de los vertederos de la provincia de Darién, donde los gestores afirman que tienen muchas limitaciones por falta de medios mecánicos, infiriendo la importancia de este aspecto en el correcto funcionamiento y planificación para la disposición de los residuos. En las giras realizadas por la AAUD en el año 2015, se evidenció que en los municipios de Bocas de Toro se requería con urgencia maquinaria pesada para los vertederos identificados en la tabla siguiente.

Tabla 144. Necesidades de maquinaria pesada identificadas por la AAUD en Bocas del Toro (2015)

Municipio	Maquinaria pesada necesaria
Changuinola	1 pala, 1 retroexcavadora
Chiriquí Grande	1 retroexcavadora
Bocas del Toro	1 retroexcavadora

Fuente: AAUD

El resto de municipios, o bien cuentan con sus propios vehículos, o los alquilan temporalmente a privados o mediante subcontrataciones para realizar las labores de compactación y reubicar los residuos, son. En los dos últimos casos, se incorpora maquinaria externa al vertedero una o dos veces al año para reabrir zanjas, compactar los residuos existentes o cubrir zonas que se encuentren completas. En la tabla siguiente se puede comprobar los vertederos con cada tipo de situación en cuanto a la existencia de maquinaria pesada.

Tabla 145. Situación de los vertederos en cuanto a la maquinaria pesada

Maquinaria en los vertederos	Nº de vertedero	% de vertederos
Cuenta con maquinaria propia	19	30.2%
No cuenta con maquinaria	21	33.3%
Alquila la maquinaria	17	27.0%
Privados proporcionan servicio	5	7.9%

Fuente: Elaboración propia

Los vertederos que tienen sus propios vehículos, tienen de media casi 2 máquinas siendo lo más frecuente contar con un único vehículo. Los tipos de maquinaria con los que cuentan son retroexcavadoras (o retros), bulldozers (también llamados tractores), palas, camiones basculantes y camiones volquete, estos últimos para transportar los residuos dentro del vertedero. Por otro lado, 11 de los 17 vertederos con datos, se encuentran en buen estado siendo también habitual que los vertederos tengan su maquinaria en reparación y por tanto inutilizada. Así es el caso de El Jobo, donde en la propia visita especificaron que la retroexcavadora se encontraba en un taller de Santiago en reparación desde hacía 3 semanas.

En la ilustración siguiente se puede observar la maquinaria pesada del vertedero de La Chorrera operando.

Ilustración 78. Tractor en el vertedero de La Chorrera



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 79. Retro del vertedero de Chitré



Fuente: Elaboración propia

7.13 ACTIVIDAD BIOLÓGICA

En la República de Panamá las condiciones climatológicas como son la temperatura y la humedad, son óptimas para la proliferación de actividad biológica en los vertederos del país. Adicionalmente, como se ha explicado en apartados anteriores, la composición global de los residuos, alberga en su mayoría compuestos orgánicos que son los responsables del comienzo de la fermentación mediante determinados microorganismos. Este proceso supone la posterior liberación de calor y de biogás lo que conlleva un riesgo para la aparición de conatos de incendios o la intoxicación de los trabajadores de la zona.

Realizar un correcto estudio de la presencia de actividad biológica resulta de gran importancia. Por un lado, se ha identificado in situ el olor a biogás, permitiendo intuir la existencia de actividad biológica. Ese hecho se ha comprobado en los vertederos de David, La Chorrera, El Jobo y Cerro Patacón lo que supone un 6.3% del total de vertederos estudiados. Particularmente, el vertedero de El Jobo, presenta leve olor a

biogás en la parte superior de la primera celda y La Chorrera en la zona de vertido y en las zonas adyacentes.

7.14 QUEMAS DE RESIDUOS

La quema de los residuos en los vertederos de Panamá se realiza con el objetivo de reducir el volumen de los mismos en la medida de lo posible. Sin embargo, provoca la generación de humos y contaminación atmosférica que puede ser grave dado que en los vertederos se depositan cualquier tipo de residuos, peligrosos, no peligrosos y especiales, a lo que hay que añadir el riesgo de incendio en las inmediaciones, que pueden ser causados tanto por un descuido en esta quema intencionada como por una posible combustión debida a la descomposición de los residuos acumulados. Un factor agravante es la vegetación colindante a las zonas de vertido, donde pueden proliferar fácilmente los incendios por tratase principalmente de zonas agropecuarias con estratos herbáceos y arbustivos de poco porte y fácilmente inflamables en la época seca.

Del estudio realizado, en el 81% de los vertederos se practica la quema de residuos. De este porcentaje, hay que hacer especial mención al vertedero de Las Tablas Santo Domingo (provincia de Los Santos) y el de Ocú (Herrera) que realizan quemas periódicas de residuos hospitalarios. Como se puede ver en la siguiente tabla, el conocimiento de los alcaldes respecto a la realización de quemas es algo menor, coincidiendo el dato registrado en campo con los trabajos de termografía.

Tabla 146. Número de vertederos con quemas según diferentes fuentes de datos

Quemas	Nº de vertederos	% de vertederos
Identificado en campo	51	81.0%
Conocimiento de alcaldes	30	47.6%
Termografía	51	81.0%

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se recogen los datos específicos de cada vertedero objeto de estudio.

Tabla 147. Presencia, indicio o conocimiento de la realización de quemas en los vertederos

Provincia	Código	Nombre del vertedero	Presencia de quemas evidenciadas en campo	Conocimiento de los alcaldes de la realización de quemas	Indicios de quemas bajo los trabajos de termografía
Bocas del Toro	V_4	Changuinola	No	No	No
Bocas del Toro	V_5	Chiriquí Grande	Sí	No	Puntual
Bocas del Toro	V_26	Isla de Colón	Sí	Sí	Si
Chiriquí	V_39	Boquete	Sí	Sí	Posible
Chiriquí	V_37	David	No	No	Si
Chiriquí	V_40	Gualaca	Sí	No	No
Chiriquí	V_38	Puerto Armuelles	Sí	No	Si
Chiriquí	V_44	Remedios 1	Sí	-	No
Chiriquí	V_45	Remedios 2	Sí	-	No

Provincia	Código	Nombre del vertedero	Presencia de quemas evidenciadas en campo	Conocimiento de los alcaldes de la realización de quemas	Indicios de quemas bajo los trabajos de termografía
Chiriquí	V_46	Remedios 3 (Santa Lucía)	Sí	-	No
Chiriquí	V_47	Remedios 4 (El Porvenir)	Sí	-	No
Chiriquí	V_48	Remedios 5 (El Porvenir)	Sí	-	No
Chiriquí	V_42	San Félix	Sí	Sí	No
Chiriquí	V_43	San Lorenzo	Sí	No	Posible
Chiriquí	V_41	Tolé	Sí	Sí	Posible
Coclé	V_49	Aguadulce	Sí	Sí	Si
Coclé	V_22	El Jobo	No	No	No
Coclé	V_36	La Pintada	Sí	0	Si
Coclé	V_35	Natá	Sí	Sí	Si
Coclé	V_23	Penonomé	Sí	No	Si
Colón	V_1	Colón - Monte Esperanza	No	No	No
Colón	V_53	Miguel de la Borda	Sí	Sí	No
Colón	V_52	Palmas Bellas	Sí	Sí	No
Colón	V_54	Santa Isabel	Sí	No	Posible
Darién	V_78	La Palma-Darién	Sí	Sí	No
Darién	V_56	Metetí	Sí	Sí	Si
Darién	V_57	Santa Fe (Darién)	Sí	Sí	No
Darién	V_79	Yaviza	Sí	Sí	Si
Herrera	V_3	Chitré	Sí	No	Si
Herrera	V_20	Las Minas	Sí	-	Si
Herrera	V_50	Los Pozos	Sí	Sí	Si
Herrera	V_21	Ocú	Sí	Sí	Si
Herrera	V_8	Parita	Sí	Sí	Si
Herrera	V_18	Pesé	Sí	No	Posible
Herrera	V_16	Santa María	Sí	-	Si
Los Santos	V_58	Cañafistulo	Sí	No	No
Los Santos	V_13	Guararé	Sí	Sí	Si
Los Santos	V_59	La Palma	Sí	Sí	Posible
Los Santos	V_15	La Villa	Sí	Sí	No
Los Santos	V_10	Las Jaminas	Sí	No	Si
Los Santos	V_14	Las Tablas Santo Domingo	Sí	Sí	Si
Los Santos	V_6	Macaracas	Sí	No	Si

Provincia	Código	Nombre del vertedero	Presencia de quemas evidenciadas en campo	Conocimiento de los alcaldes de la realización de quemas	Indicios de quemas bajo los trabajos de termografía
Los Santos	V_11	Paritilla	Sí	No	No
Los Santos	V_17	Pedasí	Sí	-	Posible
Los Santos	V_9	Pocrí	No	No	No
Los Santos	V_12	San José	No	Sí	No
Los Santos	V_7	Tonosí	Sí	Sí	Posible
Panamá	V_0	Cerro Patacón	No	No	No
Panamá	V_77	Chepo	No	No	No
Panamá	V_51	Taboga	Sí	Sí	No
Panamá Oeste	V_55	Chame	Sí	Sí	Posible
Panamá Oeste	V_2	Chorrera	Sí	No	Si
Veraguas	V_67	Atalaya	Sí	Sí	Posible
Veraguas	V_28	Calobre	Sí	Sí	Posible
Veraguas	V_68	Cañazas	Sí	Sí	Posible
Veraguas	V_66	La Mesa	Sí	Sí	No
Veraguas	V_31	Las Palmas	No	No	Posible
Veraguas	V_29	Montijo	No	Sí	No
Veraguas	V_33	Río de Jesus	No	No	Posible
Veraguas	V_30	Santa Fe (Veraguas)	Sí	Sí	No
Veraguas	V_34	Santiago	No	No	No
Veraguas	V_32	Soná	Sí	Sí	Si

Fuente: Elaboración propia

También se puede destacar en los vertederos analizados la actuación de diversos actores en el procedimiento de las quemas (Ver tabla siguiente), como en el de Yaviza que son realizadas por comerciantes, o en Atalaya, Las Tablas, Santo Domingo y Pesé que es efectuada por segregadores.

Tabla 148. Responsables de las quemas efectuadas en algunos vertederos objeto de estudio

Responsables de las quemas	Vertederos
Comerciantes	Yaviza
Municipio	Miguel de la Borda, La Palma (Darién) y Santa María
Recolectores	Paritá
Segregadores	Calobre, La Mesa, Las Tablas y Pesé
Todos	Santa Fe

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan varias imágenes tomadas en campo con indicios de quemas realizadas recientemente.

Ilustración 80. Quemas de residuos en el vertedero de Miguel de la Borda



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 81. Quemas en el vertedero de Soná



Fuente: Elaboración propia

La quema de residuos en al menos la mitad de los vertederos objeto de estudio, ha interferido significativamente en los trabajos de termografía en los vertederos. En la tabla anterior se recogen los

vertederos en los que hay indicios de quemas resultado de estos trabajos. En la Ilustración siguiente se puede comprobar la existencia de quemas en el perímetro exterior y en el centro del vertedero por el aumento de temperatura que presenta el terreno respecto a las inmediaciones. Se muestra la valoración realizada que explica la existencia de quemas en La Chorrera.

Ilustración 82. Información de la imagen termográfica del vertedero de La Chorrera



Fuente: Elaboración propia

7.15 RECUPERACIÓN DE MATERIALES

Es interesante desde el punto de vista técnico (de operación de los vertederos), de manejo de los residuos y desde el punto de vista social, analizar el papel de los “segregadores” o “pepenadores”, como son denominados, dentro del flujo de los residuos en el país.

Estas personas son trabajadores que actúan informalmente en los vertederos realizando tareas de selección, separación y recolección de diferentes tipos de residuos con el objeto de venderlas. Este es un fenómeno bastante común en Latinoamérica y donde Panamá no supone una excepción, ya que con la crisis económica se volvió una tarea común para bastantes personas que encontraron en la recuperación de materiales un modo de subsistencia.

El conflicto social podría presentarse si se plantease la implementación de un sistema integral de gestión de los residuos que pueda afectar a su normal operación ya que muchos obtienen de este trabajo los mínimos recursos para su supervivencia. Otros problemas derivan de los grandes riesgos de salud que supone su trabajo ya que operan de manera antihigiénica sin materiales como guantes o botas de protección y por tanto expuestos a contraer enfermedades, infecciones y pudiendo contagiar a otras personas externas con las que tengan contacto.

En las visitas a campo realizadas, se pudo obtener información acerca de la presencia de los segregadores en los vertederos. Gracias a esto se ha podido obtener información de la cantidad de segregadores que suelen haber, su manera de operar y organizarse, los materiales que suelen recuperar y los precios de

venta así como las principales empresas que compran estos materiales. Toda esta información es recogida a continuación.

Cabe mencionar que en 26 vertederos (41.3% sobre el total analizado) no se evidenció la presencia de segregadores durante la visita. Con el desconocimiento del Alcalde y/o los responsables de estos vertederos respecto a la información acerca de segregadores no se pudo comprobar realmente la implicación de personas en la recuperación y reciclaje de materiales.

En el resto de vertederos se pudo evidenciar la presencia de segregadores, algunos de ellos trabajan de forma permanente y otros acuden al vertedero ocasionalmente. En este segundo caso, se incluyen vertederos de poca entidad, con poca cantidad de vertidos y donde los materiales que más valor pudieran tener se vierten estacionalmente con la ocurrencia de festividades locales o épocas de picos turísticos. Es decir, cuando hay eventos, fiestas de las localidades, acude más cantidad de personas y generan mayor cantidad de desechos que posteriormente tienen valor para los segregadores ya que se venden con facilidad y a buenos precios.

En Cerro Patacón se opera de la siguiente forma:

- Los camiones se envían al área de segregación y se seleccionan en la báscula.
- Una vez en el área de segregación a los camiones se dirigen una de las 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 garita nº 2 realiza por último el control de los camiones de transporte de salida de materiales.

Tabla 149. Presencia de segregadores en los vertederos estudiados

Presencia de segregadores	Nº de vertederos	% de vertederos
Sí	31	49.2%
Ocasionales	6	9.5%
No	26	41.3%

Fuente: Elaboración propia

La cantidad de segregadores en cada vertedero también es un aspecto importante ya que permite entender la magnitud de la actividad y los posibles conflictos asociados. En la mayoría de los vertederos hay menos de 5 segregadores aunque un 21.1% de los vertederos con presencia de segregadores tienen más de 20 trabajadores.

Tabla 150. Cantidad de segregadores presentes

Intervalo de cantidad de segregadores	Nº de vertederos con segregadores	% de vertederos con segregadores
Menos de 5	12	31.6%
De 5 a 10	6	15.8%
De 10 a 20	1	2.6%
Más de 20	8	21.1%
Varía	1	2.6%
Desconocido	7	18.4%

Fuente: Elaboración propia

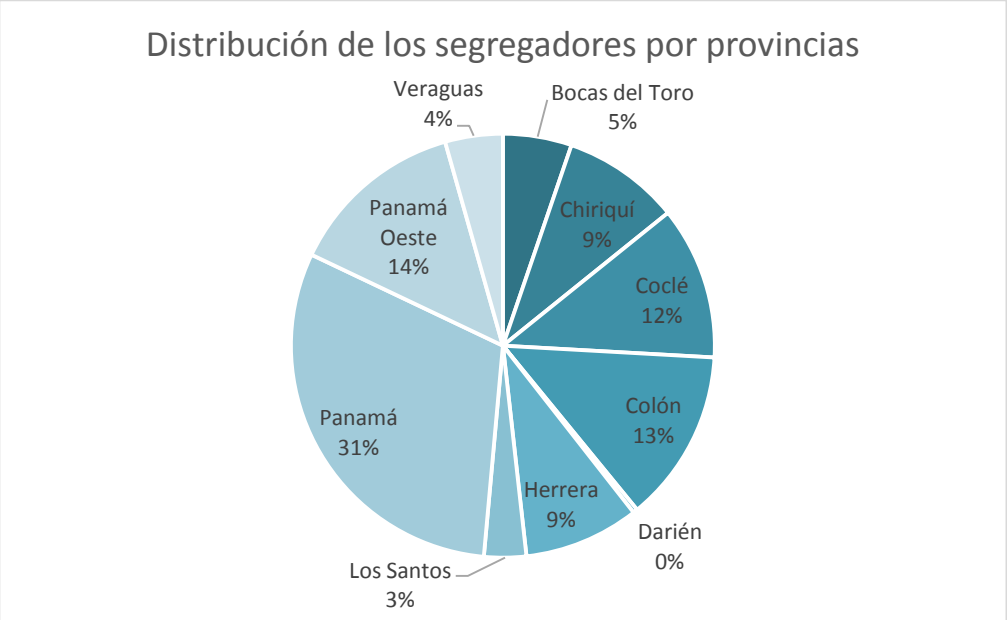
De los vertederos donde se conoce el número de segregadores presentes, se puede decir que de media hay 20 con un máximo de 160 correspondiente al vertedero de Cerro Patacón y con un mínimo de 2 segregadores en los vertederos de Metetí y Calobre. Teniendo en cuenta las limitaciones en la obtención de información, se puede decir que a la fecha hay unas 600 personas dedicadas a la recolección y venta de materiales en los vertederos del país. Panamá es la provincia que más segregadores concentra (160) por la gran cantidad presente en Cerro Patacón, siendo Darién la que menos con apenas 2. Cabe destacar también a las provincias de Colón y Panamá Oeste con valores altos de presencia de segregadores. Al no haber información de todos los vertederos de cada provincia, se ha procedido a calcular también la media de segregadores por vertedero en cada provincia a lo que se obtiene que de nuevo Panamá es la que más tiene de media, mientras que Darién, Los Santos y Veraguas presentan 1 y 2 segregadores de media respectivamente.

Tabla 151. Suma y promedio de segregadores por provincia

Provincia	Suma de Nº de segregadores	Nº de segregadores promedio
Bocas del Toro	31	10
Chiriquí	53	4
Coclé	69	14
Colón	78	20
Darién	2	1
Herrera	52	7
Los Santos	19	2
Panamá	181	60
Panamá Oeste	80	40
Veraguas	26	2
Total general	**591**	**20**

Fuente: Elaboración propia

Figura 76. Distribución de los segregadores del país por provincia



Fuente: Elaboración propia

En el vertedero de Chame, la Alcaldesa del municipio indica que cuando los precios estaban mejor, venían unos 20-25 segregadores incluyendo familias enteras no obstante, actualmente el número queda reducido a 8.

Otro aspecto analizado es la forma de organización de los segregadores. Por un lado se preguntó acerca del tipo de contratación que tienen a lo que se obtuvo que casi la totalidad de los casos (81%) se autogestionan sin poseer ningún tipo de contratación ni permiso. En un caso se conoce que operan con autogestión y también con alguna empresa. Sólo se sabe que en el vertedero de David han recibido capacitación para los trabajos realizados. La forma de trabajo y de organización es principalmente individual, únicamente en 3 casos trabajan organizados en grupos. En el vertedero de Soná, los segregadores están muy organizados, tienen juntas directivas e incluso un reglamento interno, para pertenecer a la sociedad es necesario pagar una cuota.

Tabla 152. Organización de los segregadores

Organización de los segregadores	Nº de vertederos	% de vertederos con segregadores
Trabajan organizados	4	10.8%
Trabajan individualmente	25	67.6%
Desconocido	8	21.6%

Fuente: Elaboración propia

Para trabajar más cómodamente, los vertederos disponen de **galeras** (superficies techadas y generalmente pavimentadas) donde se puede disponer los residuos y trabajar en el proceso de selección.

Uno de ellos es el vertedero de Las Tablas, donde se dispone de una galera de 1000 m^2. También cabe destacar el caso de Puerto Armuelles, que presenta una galera construida dentro del proyecto “PLAN DE

CONSTRUCCION DE 4 TRINCHERAS EN LA COMUNIDAD DE SANGRILLO, DISTRITO DE BARÚ, PROVINCIA DE CHIRIQUI", aunque no se utiliza y se encuentra cerrada.

En el relleno sanitario de Cerro Patacón existe un acuerdo contractual por el que se tiene que destinar el 10% en peso de los residuos que llegan al vertedero a reciclaje, siendo desviados los camiones a la galera, donde los segregadores hacen labores de separación.

La galera está asociada a diversos conflictos:

- Falta de organización de los pepenadores
- Grupos dominantes
- Grandes cantidades de residuos acumuladas por falta de vehículos que transporten los residuos ya clasificados al área de vertido.
- Falta de higiene
- Falta de seguridad

Ilustración 83. Galera de Cerro Patacón con segregadores



Fuente: Elaboración propia

Los segregadores de Cerro Patacón, al ser el vertedero más representativo, se disponen de datos estadísticos recabados en 2008 por la Empresa Urbaser- Plotosa S.A., en cuanto a las condiciones de trabajo y características sociales de los mismos tal y como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 153. Estadísticas de los segregadores de Cerro Patacón

Parámetros analizados	Datos
Nacionalidad	95.8% panameños, 3.4% colombianos
Corregimiento de residencia	47.6% Ancón, 23.8% Alcalde Díaz, el resto en la capital y un 16.3% en San Miguelito
Sexo	69.7% hombres, 30.34% mujeres
Educación	26.5% primaria, 6.26% secundaria y 9.5% no tienen ningún grado de escolaridad
Días a la semana de trabajo	84.4% los siete días de la semana
Tiempo de asistencia a laborar	≤ 1 año: 7.2%, 1-5 años: 80.95%, ≥ 16 años: 11.8%
Horas de trabajo	55.7% trabajan 6-10 horas

Fuente: Elaboración propia

El contrato de concesión del relleno de Cerro Patacón incluye a este tipo de población en la gestión diaria del relleno, imponiendo una serie de obligaciones que ha de cumplir la operadora con los segregadores.

Los segregadores recogen una serie de **materiales** que son los que se compran por empresas recicladoras o transportistas para su reutilización y/o reciclado, incluso exportación. Los materiales seleccionados serán aquellos que mejor beneficios proporcionen, o que halla en mayores cantidades y sean de fácil manejo. En la siguiente tabla siguiente se han recogido los materiales mencionados en la realización de la ficha de toma de datos en campo, siendo la mayoría metales. La mayoría de vertederos donde se realiza segregación se recoge aluminio, bien sea en forma de latas de aluminio o planchas de origen comercial o industrial. Seguidamente se recoge cobre y hierro en cuanto a frecuencia. Si se atiene al **peso** de residuos recogidos, el cartón se lleva el primer puesto seguido del hierro. En cuanto a los **precios**, el cobre y el bronce son los que mejor precio de venta poseen.

Tabla 154. Materiales recuperados por los segregadores vertederos en los que se recupera, cantidad y precios de venta

Materiales recuperados	Nº de vertederos	% de vertederos con segregadores	Cantidad promedio (kg/día)	Precio promedio (B/. /kg)
Aluminio	18	28.6%	20.6	0.5
Hierro	12	19.0%	85.8	0.1
Cobre	12	19.0%	2.3	2.9
Bronce	8	12.7%	2.6	1.8
Acero inoxidable	3	4.8%	2.3	0.2
Papel	5	7.9%	54.4	0.1
Cartón	3	4.8%	113.4	0.0

Fuente: Elaboración propia

Como se mencionaba en apartados anteriores, la recolección en algunos vertederos es variable ya que los materiales mejor valorados en el mercado no están disponibles en todas las épocas del año. Cabe mencionar el ejemplo de Isla Colón donde la cantidad de materiales de aluminio recuperados es muy

variable dependiendo de las festividades y más en fines de semana donde se pueden recoger 30-40 lb de latas.

En la siguiente tabla siguiente se recogen las medias de **precios de venta** por provincia de cada material que se vende por los segregadores en los vertederos con tal actividad. Como se puede comprobar, el material que se vende por más dinero es el Cobre, seguido del Bronce, mientras que el cartón ocupa el último lugar con apenas 0.044 B/. por cada kg recolectado.

Tabla 155. Precios medios (B/./kg) de cada material recolectado por provincia

Provincia	Precio medio Aluminio	Precio medio Hierro	Precio medio Cobre	Precio medio Bronce	Precio medio Acero Inoxidable	Precio medio Papel	Precio medio Cartón
Bocas del Toro	0.441	-	-	-	-	-	-
Chiriquí	0.606	0.066	2.976	1.764	-	0.088	-
Coclé	0.628	0.055	3.307	2.205	-	0.176	-
Colón	0.750	0.110	3.748	-	-	-	0.055
Darién	-	-	-	-	-	-	-
Herrera	0.551	0.039	2.315	1.764	0.165	0.121	0.033
Los Santos	0.551	0.050	2.756	1.929	0.220	0.220	0.044
Panamá	0.551	0.044	2.756	1.102	-	-	-
Panamá Oeste	0.485	-	2.535	-	-	-	-
Veraguas	0.386	0.022	2.756	-	-	-	-
Media del país	**0.540**	**0.053**	**2.866**	**1.842**	**0.184**	**0.146**	**0.044**

Fuente: Elaboración propia

Estos materiales son vendidos a diferentes empresas, las más comunes son Recimax y Recimetal destinadas a la recogida de metales principalmente. También es común que los materiales que seleccionan los segregadores sean comprados por intermediarios (21% de los vertederos), muchas veces se acercan al propio vertedero o tienen acuerdos en cuanto a pesaje y frecuencias con los segregadores.

Para terminar, se mencionan algunos aspectos aislados recabados durante las visitas a los vertederos. Por un lado, existen 3 donde los segregadores son los responsables de realizar quemas de los residuos para disminuir el volumen y facilitar los trabajos de cubrición no contando con el enorme riesgo que esto supone. Uno de estos vertederos es el de Santa Fe en Darién, donde el municipio ya ha establecido que se multará las acciones de quemas incontroladas. En el vertedero de Metetí hubo un incendio de cierta magnitud y el Alcalde decidió prohibir las quemas.

En la siguiente tabla se recogen todos los datos presentados anteriormente por cada uno de los vertederos con presencia de segregadores.

Tabla 156. Datos de recuperación y reciclado

Provincia	Código	Nombre del vertedero	Presencia de segregadores	Nº de segregadores	Contratación	Organización	Materiales y cantidad recuperada	Precios de los materiales recuperados	Empresa compradoras	Información adicional
Bocas del Toro	V_4	Changuinola	Sí	28	Autogestión	Sí	Latas de Aluminio: 30 lb	Latas y Aluminio: 20ct/lb	Intermediarios	El grupo de segregadores tienen junta directiva, reglamento interno, etc. Para pertenecer al grupo deben pagar una cuota. Transmiten la necesidad que tienen de capacitación
Bocas del Toro	V_5	Chiriquí Grande	Sí	Varía	Autogestión	No	Latas de aluminio: 30-80 lb/semana	Desconocido	-	-
Bocas del Toro	V_26	Isla de Colón	Sí	3	Autogestión y Empresa	No	Latas de Aluminio: 30 - 50 lb	Latas de Aluminio: 20 ct/lb	Intermediarios	Reciben B/. 100 al mes por tirar la basura en la trinchera del vertedero Realizan quemas
Chiriquí	V_37	David	Sí	28	Autogestión	No	-	-	Intermediarios	3 de los segregadores viven en el vertedero
Chiriquí	V_40	Gualaca	Sí	3	Autogestión	No	Desconocido	Latas de Aluminio: 25 ct/lb	-	-
Chiriquí	V_44	Remedios 1	Ocasionales	Desconocido	-	-	-	-	-	No se encontraban los segregadores durante la visita
Chiriquí	V_47	Remedios 4 (El Porvenir)	No	-	-	-	-	-	-	Galera que no se utiliza bajo el "Plan de construcción de 4 trincheras en la comunidad de Sangrillo, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí"
Chiriquí	V_48	Remedios 5 (El Porvenir)	No	-	-	-	-	-	-	-
Chiriquí	V_41	Tolé	Ocasionales	Desconocido	-	-	-	-	-	-
Coclé	V_49	Aguadulce	Sí	23	Autogestión	No	Aluminio: 100 lb/día Hierro: 400 lb/día Cobre: 10 lb/día Bronce: 10 lb/día	Aluminio: 0.27 B/lb Hierro: 0.03 B/lb Cobre: 1.5 B/lb Bronce: 1 B/lb	-	-

Provincia	Código	Nombre del vertedero	Presencia de segregadores	Nº de segregadores	Contratación	Organización	Materiales y cantidad recuperada	Precios de los materiales recuperados	Empresa compradoras	Información adicional
							Papel: 100 lb/día	Papel: 0.08 B/lb		
Coclé	V_22	El Jobo	No	-	-	-	-	-	-	-
Coclé	V_35	Natá	Sí	6	Autogestión	No	Hierro: 200 lb/día Aluminio: 100 lb/día Bronce: 5 lb/día Cobre: 5 lb/día	Hierro: 0.02 B./lb Aluminio: 0.3 B./lb Bronce: 1 B./lb Cobre: 1.5 B./lb	-	-
Colón	V_1	Colón - Monte Esperanza	Sí	75	Autogestión	Sí	Cobre Latas de aluminio Hierro Aluminio Cartón	Cobre: 1.7 $/lb Aluminio: 34 ct/lb Hierro: 5 ct/lb Cartón: 2.5 ct/lb	-	-
Colón	V_53	Miguel de la Borda	Ocasionales	Desconocido	-	-	-	-	-	-
Colón	V_52	Palmas Bellas	No	-	-	-	-	-	-	-
Darién	V_56	Metetí	No	-	-	-	-	-	Recimax	-
Darién	V_57	Santa Fe (Darién)	Sí	2	Autogestión	No	-	-	-	-
Herrera	V_50	Los Pozos	Sí	4	Autogestión	No	-	-	-	-
Herrera	V_8	Parita	Sí	3	Autogestión	-	Hierro Aluminio Cobre	-	Recimetal	-
Herrera	V_18	Pesé	Sí	6	Autogestión	No	Aluminio: 80 lb/segregador y semana Cobre: 8 lb/segregador y semana Bronce: 4 lb/segregador y semana	Aluminio: 25 ct/lb Cobre: 1.10 $/lb Acero: 10 ct/lb Hierro: 0.02 $/lb Bronce: 80 ct/lb Papel blanco: 6 ct/lb	-	Hubo un incendio y el Alcalde prohibió la entrada
Los Santos	V_58	Cañafistulo	No	-	-	-	-	-	-	-

Provincia	Código	Nombre del vertedero	Presencia de segregadores	Nº de segregadores	Contratación	Organización	Materiales y cantidad recuperada	Precios de los materiales recuperados	Empresa compradoras	Información adicional
Los Santos	V_59	La Palma	No	-	-	-	-	-	-	-
Los Santos	V_15	La Villa	Sí	9	Autogestión	No	Aluminio: 20 lb/día Bronce: 20 lb/día Hierro: 100 lb/día Cobre: 10 lb/día Cartón: 250 lb/día P. blanco: 50 lb/día	Aluminio: 0.25 B./lb Bronce: 0.90 B./lb Hierro: 0.025 B./lb Cobre: 1.4 B./lb Cartón: 0.02 B./lb P. blanco: 0.1 B./lb	-	-
Los Santos	V_10	Las Jaminas	No	-	-	-	-	-	-	-
Los Santos	V_14	Las Tablas Santo Domingo	Sí	6	Autogestión	No	Aluminio: 175 lb/semana Cobre: 20 lb/semana Bronce: 18 lb/semana Acero inoxidable: 70 lb/semana Hierro: 1,300 lb/semana	Aluminio: 0.25 B/lb Cobre: 1.10 B/lb Bronce: 0.85 B/lb Acero inox: 0.10 B/lb Hierro: 0.02 B/lb	-	-
Los Santos	V_6	Macaracas	No	-	-	-	-	-	-	-
Los Santos	V_11	Paritilla	No	-	-	-	-	-	-	-
Los Santos	V_17	Pedasí	No	-	-	-	-	-	-	-
Los Santos	V_9	Pocrí	No	-	-	-	-	-	Recimetal Roberto (Los Santos)	Los segregadores han recibido capacitación
Los Santos	V_12	San José	No	-	-	-	-	-	-	-
Los Santos	V_7	Tonosí	No	-	-	-	-	-	-	Realizan quemas

Provincia	Código	Nombre del vertedero	Presencia de segregadores	Nº de segregadores	Contratación	Organización	Materiales y cantidad recuperada	Precios de los materiales recuperados	Empresa compradoras	Información adicional
Panamá	V_0	Cerro Patacón	Sí	160	Autogestión	No	Desconocida	-	-	-
Panamá	V_77	Chepo	Sí	18	Autogestión	No	Aluminio: 12 lb/día Hierro: 100 lb/día Cobre: 2 lb/día Bronce: 2 lb/día Papel blanco: 100 lb/día	Aluminio: 0.25 $USA/lb Hierro: 0.02 $USA/lb Cobre: 1.25 $USA/lb Bronce: 0.5 $USA/lb Papel blanco: 0.02 $USA/lb	Recimetal	-
Veraguas	V_66	La Mesa	Ocasionales	Desconocido	-	-	-	-	-	-
Veraguas	V_31	Las Palmas	Ocasionales	Desconocido	-	-	-	-	-	-
Veraguas	V_30	Santa Fe (Veraguas)	Sí	3	Autogestión	No	Latas de Aluminio Hierro	Desconocido	Empresa Abdul	No se evidencio presencia de segregadores durante la visita
Veraguas	V_34	Santiago	Sí	10	Autogestión	No	-	-	-	-
Veraguas	V_32	Soná	Sí	7	Autogestión	No	Latas de Aluminio: 30 - 50 lb	Aluminio: 20 ct/lb Hierro: 1 ct/lb Cobre: 1.25 $/lb	Recimax	-

Fuente: Elaboración propia

7.16 PERSONAL ASOCIADO AL VERTEDERO

Las diferentes operaciones realizadas en los vertederos requieren de personal temporal o permanente en el mismo tal y como se ha descrito con la vigilancia en apartados anteriores. La información relativa al personal asociado es escasa, apenas se conoce los responsables de la gestión específica de los vertederos. En la tabla siguiente se recogen los datos recopilados de los vertederos estudiados.

Tabla 157. Información acerca del personal asociado a los vertederos

Provincia	Vertedero	Responsables	Funciones	Turnos y Horarios
Colón	Monte Esperanza	Vigilantes	Control de los camiones y vigilancia	Lunes-Viernes (24 horas), 4 responsables con turnos de 8 horas
Los Santos	Guararé	Vigilantes	Cobro de la tasa de vertido y vigilancia	De 8 - 16
Panamá Oeste	Chame	Controlador	Control de los vehículos, registro y vigilancia	2 turnos de 7 - 14 y de 14 - 22
Chiriquí	David	Personal de la empresa Servicios ambientales de Chiriquí (SACH S.A.)	-	-
Panamá	Cerro Patacón	Personal de la empresa Urbalia Panamá (Interaseo, Colombia)	-	-
Panamá Oeste	Chorrera	Personal de la empresa EMAS	-	-

Fuente: Elaboración propia

7.17 INGRESOS ASOCIADOS POR COBRO DE TASAS

Otro aspecto que se ha analizado son las **tasas por vertido** si existen, así como los ingresos y los procedimientos de cobro o los casos de impagos.

Por un lado se ha recopilado información relativa a las tasas que han de pagar viviendas y comercios (de recolección, limpieza, transporte y vertido) en las zonas servidas por los vertederos. Se recoge toda la información en la siguiente tabla.

La información de nuevo vuelve a estar muy segregada e incompleta hasta el momento y se está trabajando en depurar la información existente.

Tabla 158. Tasas cobradas por gestión de los residuos

Provincia	Nombre del vertedero	Tasa para viviendas	Tasa para comercios	Tasa de vertido	Comentarios
Bocas del Toro	Changuinola	B/. 96	B/. 120-600	B/. 3	-
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	24 B/.	60 B/.	5 B/. por carro	-
Bocas del Toro	Isla de Colón	B/. 72-96 (según jubilados o no)	-	-	-
Chiriquí	Boquete	Variable según el complejo urbano y la condición de jubilado o no jubilado	-	Pick-up: 2-3 B/. Camión: 8 B/. (poco común)	-
Chiriquí	David	4,89 B/./yd^3	14.30 B/./yd^3	6 B/./yd^3	-
Chiriquí	Gualaca	36 B/.	120-420 B/.	Incluida en la tasa de recolección	-
Chiriquí	Puerto Armuelles	36-72 B/./año	-	-	Se cobra la tasa por una cooperativa
Chiriquí	Remedios 1	36 B/./mes Pago por bolsa: Pequeña: 25 ct, Mediana: 50 ct, Grande: 1 B/.	Tarifa al mes Comercios: 240 B/. Quioscos y restaurantes: 60 B/. Bares: 120 B/.	-	-
Chiriquí	Remedios 2	-	-	-	-
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	-	-	-	-
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	-	-	-	-
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	-	-	-	-
Chiriquí	San Félix	36 B/./año	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Chiriquí	San Lorenzo	-	-	-	-
Chiriquí	Tolé	1,5 B/./mes	3-8 B/.	Incluida en la tasa de recolección	-
Coclé	Aguadulce	B/. 36/año	-	-	-
Coclé	El Jobo	3 B/./mes	Variable	-	-

Provincia	Nombre del vertedero	Tasa para viviendas	Tasa para comercios	Tasa de vertido	Comentarios
Coclé	La Pintada	-	-	-	-
Coclé	Natá	B/. 24/año	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Coclé	Penonomé	B/. 24/año	B/. 36/año	Incluida en la tasa de recolección	-
Colón	Colón - Monte Esperanza	42 B/.	192 B/.	-	Las tarifas son muy variables, habiendo hasta 200 diferentes Se rigen por el Decreto 165 de 1999 de Áreas Metropolitanas ya muy desactualizado
Colón	Miguel de la Borda	No hay tasa de aseo	-	-	-
Colón	Palmas Bellas	-	-	-	-
Colón	Santa Isabel	-	-	-	-
Darién	La Palma-Darién	B/. 24/año	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Darién	Metetí	No hay tasa de aseo	-	-	-
Darién	Santa Fe (Darién)	B/. 24	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Darién	Yaviza	No hay tasa de aseo	-	-	-
Herrera	Chitré	3-10 B/./mes	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Herrera	Las Minas	12 B/.	36 B/.	Incluida en la tasa de recolección	-
Herrera	Los Pozos	24 B/.	48 B/.	Incluida en la tasa de recolección	-
Herrera	Ocú	2 B/./mes	5 B/./mes	Incluida en la tasa de recolección	-
Herrera	Parita	12 B/.	15-50 B/.	Incluida en la tasa de recolección	-
Herrera	Pesé	B/. 15	B/. 30	Incluida en la tasa de recolección	-
Herrera	Santa María	3 B/./mes	4 B/./mes	Incluida en la tasa de recolección	-
Los Santos	Cañafístulo	B/. 8	-	-	-

Provincia	Nombre del vertedero	Tasa para viviendas	Tasa para comercios	Tasa de vertido	Comentarios
Los Santos	Guararé	B/. 24	-	B/. 2-5	-
Los Santos	La Palma	B/. 18/año	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Los Santos	La Villa	B/. 24/año	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Los Santos	Las Jaminas	B/. 12	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	B/. 18-24	-	-	-
Los Santos	Macaracas	B/. 24/año	B/. 36-60/año	-	-
Los Santos	Paritilla	B/. 12	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Los Santos	Pedasí	15 B/.	240 B/.	Incluida en la tasa de recolección	-
Los Santos	Pocrí	-	-	-	-
Los Santos	San José	B/. 18/año	-	-	-
Los Santos	Tonosí	B/. 24/año	B/. 60-100/año	Incluida en la tasa de recolección	-
Panamá	Cerro Patacón	-	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Panamá	Chepo	B/. 24	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Panamá	Taboga	Residentes: 6 B/. No taboganos: 12 B/.	12 B/.	Incluida en la tasa de recolección	-
Panamá Oeste	Chame	60 B/. (varia si hay jubilados)	-	10-15 B/. por camión	-
Panamá Oeste	Chorrera	hasta 60 B/./año	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Veraguas	Atalaya	B/. 36/año	B/. 60-90/año	Incluida en la tasa de recolección	-
Veraguas	Calobre	-	-	-	-
Veraguas	Cañazas	36 B/.	120 B/.	Incluida en la tasa de recolección	-
Veraguas	La Mesa	36 B/.	84 B/.	Incluida en la tasa de recolección	-
Veraguas	Las Palmas	2,5 B/./mes	5 B/./mes	Incluida en la tasa de recolección	-

Provincia	Nombre del vertedero	Tasa para viviendas	Tasa para comercios	Tasa de vertido	Comentarios
Veraguas	Montijo	20-25 B/.	120 B/.	Incluida en la tasa de recolección	-
Veraguas	Río de Jesús	B/. 12-36/año dependiendo del núcleo	-	Incluida en la tasa de recolección	-
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	1,5 B/./mes	3-5 B/./mes	No hay tasa de vertido	-
Veraguas	Santiago	-	-	-	-
Veraguas	Soná	2 B/./mes	7 B/./mes	No hay tasa de vertido	-

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse, la casuística es muy variable. En la mayoría de los casos, la tasa se emite por el servicio de recolección y no se contempla el coste del vertido en la tasa que se cobra a viviendas y comercios. En un par de casos (Santa Fe en Darién y Soná) se comprueba que no hay siquiera ninguna tasa de vertido. De estos datos también se corrobora que los impagos de las tasas son altos al no haber un sistema fijo de cobro ni criterios determinados.

Por otra parte, también se ha obtenido información acerca de las tasas de vertido cobradas por introducir residuos en los rellenos de los cuestionarios proporcionados a los alcaldes. En la mayoría de casos se comprueba que se cobra una **tarifa** en función del camión que vierta entendiéndose que depende de la capacidad del camión. Así es el ejemplo de Gualaca donde las tarifas se definen con el modelo camión que vierte:

- Carretilla: B/. 0.5
- Sedan: B/. 2
- Pickup: B/. 3
- Pickup con rejilla: B/. 5

A continuación, se presenta la información recopilada:

Tabla 159. Datos de tasas de vertido en varios municipios

Municipio	Concepto	Comentarios
Changuinola	B/. 3.00 por viaje realizado	-
David	B/. 6.00 por yrd^3 vertida	La tarifa varía según el tipo de vehículo
Ocú	Varias tarifas: B/. 2.00, 3.00 o 5.00	-
Chepo	Tarifa variable según camión y volumen: - Pick-up: B/. 3.00 – 8.00 - Camiones de 6 a 10 ruedas: B/. 8.00 - 15.00	El procedimiento de cobro consiste en pasar por tesorería, recoger un recibo y entregarlo al vigilante del vertedero
Chame	Variable	-
Atalaya	B/. 5.00 – 20.00	-
Las Palmas	B/. 5.00	-
Río de Jesús	B/. 1.00, 2.00, 4.00	-

Fuente: Elaboración propia

Particularmente, se dispone de información mucho más específica de Cerro Patacón en cuanto a las tasas de cobro por vertido[58]:

- 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 se cobra la misma cuantía en la tasa de vertido que la remuneración del concesionario.
- Chatarra: B/.15.00 por tonelada.

[58] Información obtenida de los informes: OPERAC-172 / OPERAC-592 / OPERAC-575

7.18 PRESENCIA DE VECTORES DE CONTAMINACIÓN

Los resultados de las visitas de campo muestran que en **el 81% de los vertederos se ha detectado la presencia de vectores de contaminación**. El riesgo de mantener vertederos no controlados es precisamente la dispersión de los residuos y de agentes infecciosos relacionados con los mismos. Los vectores identificados son moscas, mosquitos, aves carroñeras, gallinazos y perros principalmente tal y como puede consultarse con detalle en la tabla siguiente. También cabe destacar la influente acción del viento que dispersa los residuos fuera del recinto del vertedero. En la Ilustración siguiente se muestra el vertedero de El Jobo, con múltiples residuos dispersos por el viento en un vallado existente, así como un perro, posible vector de contaminación.

Ilustración 84. Vallado de red para evitar la dispersión de residuos por el viento en el vertedero de El Jobo



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 85. Zopilotes o gallinazos alimentándose de las aguas fecales en Cerro Patacón como vectores de contaminación



Fuente: Elaboración propia

Tabla 160. Datos de los vectores de contaminación existentes en los vertederos estudiados

Provincia	Nombre del vertedero	Presencia de vectores de contaminación
Bocas del Toro	Changuinola	Gallinazos, perros, moscas y mosquitos
Bocas del Toro	Chiriquí Grande	Moscas, mosquitos y gallinazos
Bocas del Toro	Isla de Colón	Gallinazos, moscas y mosquitos
Chiriquí	Boquete	Moscas, golondrinas, gallinazos y perros
Chiriquí	David	Mosquitos, moscas y gallinazos.
Chiriquí	Gualaca	Se evidenciaron moscas, 1 gallinazo y 2 caballos. Mucho viento (cartuchos volados hacia el sur, pero frenados en su gran mayoría por la vegetación del propio vertedero): Pocos cartuchos en el potrero de al lado
Chiriquí	Puerto Armuelles	Presencia de vectores como mosquitos, moscas, perros y gallinazos. Dispersión de residuos volados.
Chiriquí	Remedios 1	No evidenciados
Chiriquí	Remedios 2	No evidenciados
Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	No evidenciados
Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	No evidenciados
Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	No evidenciados
Chiriquí	San Félix	Dispersión de residuos por el viento.
Chiriquí	San Lorenzo	Mosquitos, moscas y gallinazos. Dispersión de residuos volados en parcelas cercanas.
Chiriquí	Tolé	Moscas y gallinazos. Dispersión de residuos volados
Coclé	Aguadulce	Aves (gallinazos, garcillas y gavilanes) y moscas. Dispersión de volados por toda el área.
Coclé	El Jobo	Aves (Gallinazos, garcillas y gavilanes), moscas y perros. Volado de cartuchos (bolsas de plástico) hacia sureste principalmente.
Coclé	La Pintada	Mosquitos, moscas y gallinazos. Dispersión de residuos por el viento en parcelas cercanas.
Coclé	Natá	Mosquitos, moscas, aves carroñeras. Dispersión de residuos volados en parcelas cercanas
Coclé	Penonomé	Mosquitos, moscas, gallinazos y perros. Dispersión de volados
Colón	Colón - Monte Esperanza	Muchas moscas. Gallinazos
Colón	Miguel de la Borda	Moscas y roedores
Colón	Palmas Bellas	Poca cantidad de vectores, moscas y gallinazos.
Colón	Santa Isabel	Moscas, aves y dispersión de residuos volados.
Darién	La Palma-Darién	Mosquitos, moscas y gallinazos. Dispersión de residuos volados en parcelas cercanas y por desplazar los residuos con la retroexcavadora
Darién	Metetí	Perros, gallinazos, moscas.
Darién	Santa Fe (Darién)	Mosquitos, moscas y gallinazos. Dispersión de residuos volados en parcelas cercanas.
Darién	Yaviza	Perros.
Herrera	Chitré	Gallinazos, moscas, mosquitos.

Provincia	Nombre del vertedero	Presencia de vectores de contaminación
		Volado de cartuchos (bolsas de plástico) principalmente en dirección sur.
Herrera	Las Minas	No se evidenciaron
Herrera	Los Pozos	No se evidenciaron ni moscas ni perros ni gallinazos. Alcalde: ha recibido quejas de los ganaderos por los cartuchos que se vuelan hasta sus potreros. Durante su administración no ha muerto ninguna vaca.
Herrera	Ocú	Mosquitos, moscas, perros y gallinazos. Dispersión de residuos por el viento.
Herrera	Parita	Mosquitos, moscas, perros, gallinazos y gavilanes
Herrera	Pesé	Perros. Viento (cartuchos volados en fincas cercanas)
Herrera	Santa María	Poca presencia de vectores como mosquitos, moscas, perros o gallinazos. Dispersión de residuos volados.
Los Santos	Cañafistulo	Presencia de moscas y aves. Dispersión de residuos plásticos volados.
Los Santos	Guararé	Responsable de aseo: en invierno hay muchas moscas. No se evidenciaron vectores
Los Santos	La Palma	Mosquitos, moscas y gallinazos. Dispersión de residuos por el viento en parcelas cercanas. Residuos disperso sobre el lateral del camino.
Los Santos	La Villa	Mosquitos, moscas y gallinazos. Dispersión de residuos volados en parcelas cercanas.
Los Santos	Las Jaminas	Poca presencia de vectores por la práctica de quemas y por la escasa cantidad de residuos. Dispersión de residuos volados
Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	Presencia de vectores como mosquitos, moscas, perros y gallinazos. Dispersión de residuos volados.
Los Santos	Macaracas	Presencia de vectores como mosquitos, moscas y gallinazos. Dispersión de residuos volados.
Los Santos	Paritilla	Presencia de vectores como mosquitos, moscas y gallinazos. Dispersión de residuos volados. Residuos dispersos sobre el lateral de la carretera.
Los Santos	Pedasí	Mosquitos, moscas y gallinazos. Presencia de volados por dispersión de residuos.
Los Santos	Pocrí	Presencia de vectores como mosquitos, moscas y gallinazos. Dispersión de residuos por el viento. Residuos dispersos sobre el lateral de la carretera.
Los Santos	San José	Mosquitos, moscas y gallinazos. Dispersión de residuos volados en parcelas cercanas. Residuos disperso sobre el lateral de la carretera.
Los Santos	Tonosí	Mosquitos, moscas y gallinazos
Panamá	Cerro Patacón	Aves y perros. Materiales volantes.
Panamá	Chepo	Aves (gallinazos, garcillas y gavilanes) y moscas. Dispersión de volados por toda el área.
Panamá	Taboga	Gran abundancia de moscas
Panamá Oeste	Chame	Gallinazos, moscas. Viento: volado de cartuchos
Panamá Oeste	Chorrera	Presencia de vectores como mosquitos, moscas y gallinazos. Dispersión de residuos volados.
Veraguas	Atalaya	Mosquitos, moscas, aves carroñeras. Dispersión de residuos por el viento en parcelas cercanas.
Veraguas	Calobre	Gallinazos, moscas y perros. Viento: volado de cartuchos hacia el sur principalmente

Provincia	Nombre del vertedero	Presencia de vectores de contaminación
Veraguas	Cañazas	Caballo comiendo en vertedero. Pocos gallinazos, pocas moscas
Veraguas	La Mesa	No se evidenciaron
Veraguas	Las Palmas	Moscas y gallinazos. Dispersión de residuos por el viento
Veraguas	Montijo	Perros, moscas y gallinazos. Viento (cartuchos volados a los potreros cercanos)
Veraguas	Río de Jesús	No se evidenciaron vectores de contaminación
Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	No evidenciadas aves carroñeras, ni perros ni insectos. Evidenciado el fuerte viento en la zona del vertedero y los volados en las fincas aledañas
Veraguas	Santiago	Mosquitos, moscas y gallinazos. Presencia de volados.
Veraguas	Soná	Muchas moscas, pocos gallinazos. Viento: Presencia de gran cantidad de cartuchos volados en los potreros colindantes.

Fuente: Elaboración propia

7.19 RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los trabajos de campo, de cubicación, termografía y analíticas, así como cuestionarios de alcaldes, han permitido tener una visión del estado general de los 63 vertederos principales de Panamá.

En primer lugar, se ha procedido a evaluar el **servicio que otorgan** estos lugares de vertido. A pesar de que la recopilación de la información es tediosa y en la mayoría de los casos incompleta, se ha podido conocer los corregimientos que vierten en cada lugar y por tanto la población. Se obtiene que **el 75% de la población total de Panamá vierte en alguno de estos 63 emplazamientos**. Las provincias que más altos niveles de cobertura tienen son Panamá y Colón con un 97 y un 91% de la población que vierte. La provincia de Chiriquí, por el contrario, se conforma como la que menos con un 32%.

Muchos de estos vertederos se encuentran muy cerca de núcleos poblados (**el 32% están a menos de 1 km de un poblamiento**) aunque según el análisis de distancias, se corrobora que los camiones de recolección recorren 17 km de media entre el corregimiento y el lugar de vertido, lo cual es una cifra bastante alta de cara a la eficiencia.

Una de las características básicas de un vertedero es el nivel de llenado que tiene. Al tratarse de botaderos, el volumen de residuos se ha calculado a partir de los trabajos de cubicación. Exceptuando Cerro Patacón que tiene más de 12 millones de m^3, **los vertederos tienen unos 15,000 m^3 de residuos de media** repartidos de diferente manera según el caso (zanjas, trincheras, montones…). Una manera muy común de reducir los desechos es mediante **quemas**, actividad que se realiza en el 81% de los lugares de vertido.

Otro análisis realizado lo conforman **los tipos de residuos vertidos** que permite caracterizar el vertedero. En todos los casos hay gran variedad de residuos. En **el 100% se vierten residuos domésticos**, donde la gran mayoría de su composición es orgánica según las caracterizaciones realizadas. Los residuos de construcción y demolición también están presentes en casi todos los emplazamientos, así como los **peligrosos** (89% de los vertederos), **hospitalarios** (47%), o **RAEEs** (98%). Estos residuos suponen un grave riesgo de ambiental para el entorno y población cercana y merecen especial tratamiento y gestión. El tipo de residuo también depositado está muy condicionado por la presencia de industrias, que en la mayoría de los casos son agropecuarias.

Atendiendo a los factores ambientales del entorno, los vertederos con precipitaciones por encima de los 3500 mm son Boquete, Gualaca y Miguel de la Borda, con lo que la percolación de lixiviados será mayor en estos casos. La gran mayoría de los emplazamientos estudiados se encuentran en un lugar con un uso agropecuario y de bosque intervenido con rastrojo lo cual es bastante adecuado en el contexto presente. No obstante, **el 47% de ellos se ubican en zonas de manglar o inundable**, habiendo alguno emplazado en el ecosistema albina, de gran valor ambiental. Las Áreas Protegidas tampoco son respetadas en todos los casos existiendo **8 lugares de vertido que se encuentran dentro de estos espacios de protección**.

La afección al entorno es bastante fehaciente, el **81% de los vertederos presentan vectores de contaminación**, como animales o el propio viento que se lleva los residuos que no presentan cobertura. Esto permite que la vegetación, el suelo y más importante, cauces y otras masas de agua tanto superficiales como subterráneas, se contaminen. Tiene especial importancia estas masas por el uso que hace la población aledaña de ella, bien sea con motivos de consumo o recreacionales. Las analíticas realizadas a los cauces cercanos a los vertederos muestran que, con alguna excepción, **presentan niveles aceptables para varios parámetros importantes como son los nitratos, nitritos o fósforo**. **El pH también está en niveles correctos inclinándose a ser aguas ácidas en algunos casos**. Los parámetros menos adecuados son los sólidos en suspensión, asegurando **turbidez de las aguas en varios cauces** y, con mayor trascendencia, los metales pesados, en especial **Cadmio, Hierro y Plomo, elementos que están muy por encima de los límites permitidos por las normas establecidas y que obligan a limitar los usos de esas aguas, especialmente para el consumo humano.** También las masas de agua subterráneas sufren gran riesgo de afección por contaminación de los lixiviados por falta de impermeabilización en la mayoría de los vertederos. Las **analíticas de lixiviados obtenidas de calicatas** realizadas en campo muestran que **los niveles de Calcio, Cadmio y Plomo superan** en casi la totalidad de los casos los niveles establecidos en las normas de descarga de efluentes en cuerpos de agua, así como en la norma española de criterios de lixiviación en vertido de residuos. También se comprueba que **las muestras de lixiviados presentan contaminación biológica y niveles altos de Nitrógeno Amoniacal.**

Se puede concluir que la gran mayoría de ellos son vertederos que **no cuentan con una operación correcta.** Sólo Cerro Patacón cuenta con las medidas de protección y seguridad, así como normas de gestión y operativa adecuados para un emplazamiento de vertido, a pesar de tener numerosos aspectos a mejorar tal y como se ha mostrado en el trabajo complementario “Reformulación de Cerro Patacón” desarrollado también por Ineco. Adicionalmente existen 9 emplazamientos como Colón – Monte Esperanza o La Chorrera con vasos de vertido como tal y celdas definidas, aunque en la mayoría de los casos no hay constancia de las especificaciones por inexistencia del proyecto constructivo.

Casi la totalidad son botaderos dónde los residuos se disponen de manera desordenada, en **zanjas excavadas improvisadamente, sin medidas de impermeabilización ni control de lixiviados.** Los aspectos estructurales de los vertederos también son precarios en muchos casos. Ninguno cuenta con cunetas guardia y sólo 3 tienen **cunetas perimetrales**. Exceptuando Cerro Patacón, ninguno cuenta tampoco con **chimeneas de desgasificación**. La cobertura de los desechos se realiza en 19 de los 63 emplazamientos utilizando en la mayoría de los casos tierra de zonas cercanas o de las propias zanjas excavadas, 9 realizan compactación. La maquinaria utilizada para estas acciones es escasa, existiendo varios tipos como retroexcavadoras, bulldozers, tractores, palas, camiones basculantes y camiones volquete. **Un tercio del total de los vertederos no tiene ningún tipo de maquinaria** dejando otro tercio que tienen su propia maquinaria perteneciendo la mayoría de los casos a los municipios, aunque en muchas ocasiones ésta se encuentra inutilizada por estar en mal estado o en reparación. En el resto de casos la alquilan o son de privados.

La **vigilancia** de los lugares de vertido es de carácter **temporal**, existiendo sólo en el 41% de los casos y no habiendo apenas registro de personal que gestione los emplazamientos. Otro elemento de control y vigilancia es la **cerca perimetral que sólo se encuentra en 36 de los 63 vertederos estudiados**, de los cuales sólo un 30% se encuentra en buen estado y un 72% son vallados incompletos. El vertido incontrolado e inadecuado es muy frecuente por estos motivos, los vertederos sin vigilancia cuentan con cerca perimetral en la mitad de los casos y no todas se encuentran en buen estado. El vertido por parte de los camiones conlleva, en la mayoría de los casos, el pago de una tasa que es muy variable según el vertedero. **La tarifa suele estar incluida en la de recolección y transporte**, no existiendo en otros casos, y cuando sí se cobra en el emplazamiento, se diferencia el precio según si la proveniencia es de comercio o vivienda y con una tarifa por yd^3 vertida.

Para terminar, es de gran importancia mencionar la presencia de los **segregadores** o recicladores informales que acopian diferentes materiales en el propio vertedero para su posterior venta, consiguiendo así una forma de subsistir. En algunos casos los segregadores trabajan casi permanentemente en el emplazamiento como es el caso de Cerro Patacón siendo el vertedero con más segregadores, unos 160. **Se estima que hay unos 600 segregadores en todo el país**, aunque hay 26 vertederos donde no se evidenció su presencia pudiendo existir. De esta forma, las provincias de Panamá y Panamá Oeste son las que tienen más segregadores. Estos trabajadores **se autogestionan en el 81% de los casos** no poseyendo contrato ni permiso específico, suelen trabajar individualmente aunque algunos se organizan. Los materiales que se recogen en más vertederos son **Aluminio, Hierro y Cobre**, los que mejor se venden son el **Cobre (2.9 B/./kg) y el Bronce (1.8 B/./kg) y en cuando a peso, el cartón (113 kg/día)**. Los segregadores venden estos materiales entre otros en el propio vertedero a intermediarios o directamente a empresas como Recimetal o Recimax permitiendo así el retorno de parte de la basura vertida.

En la siguiente tabla se hace un pequeño resumen de las características más relevantes de cada vertedero individualmente.

Tabla 161. Servicio otorgado por los vertederos, características geométricas y años de actividad y accesibilidad y población cercana de los 63 vertederos estudiados

Cod.	Provincia	Vertedero	Nº de corregimientos que vierten	Nombre de los corregimientos que vierten	Población aproximada que vierte	Volumen de residuos (m^3)	Superficie (Ha)	Años de actividad	Población cercana	Distancia población (km)	Tipo de vía	Estado vía de acceso	Distancia a carreteras (km)	Caminos internos	Estado de los caminos internos
V_4	Bocas del Toro	Changuinola	6	Changuinola (Cabecera), Almirante, Guabito, Valle del Risco, El Empalme y Las Tablas	105,414	31,630.54	2.13	21	Comunidad de Loma Brava	0.22	Tierra	Bueno	0.16	No	-
V_5	Bocas del Toro	Chiriquí Grande	5	Chiriquí Grande (Cabecera), Miramar, Punta Peña, Punta Robalo y Rambala	11,148	10,026.66	0.93	16	Barriada 1º de Noviembre (Chiriquí Grande)	0.6	Tierra	Regular	1.1	No	-
V_26	Bocas del Toro	Isla de Colón	2	Bocas del Toro (Cabecera) y Bastimentos	11,153	148,033.89	45.3	2	Colónia Santeña	1.8	Asfaltada	Bueno	0.15	Sí	Bueno
V_39	Chiriquí	Boquete	6	Bajo Boquete (Cabecera), Caldera, Palmira, Alto Boquete, Jaramillo y Los Naranjos	22,900	50,469.15	5.49	-	Urbanización "Boquete Canyon Village" (Alto Boquete)	0.85	Asfaltada	Bueno	0	Sí	Regular
V_37	Chiriquí	David	5	David (Cabecera), Las Lomas, San Carlos, San Pablo Nuevo y San Pablo Viejo	62,906	801,383.53	19.46	18	Residencial Valle Bonito	0.3	Tierra	Regular	2.5	Sí	Bueno
V_40	Chiriquí	Gualaca	2	Gualaca (Cabecera) y Rincón	7,597	5,477.45	0.86	9	Gualaca	0.23	Tierra	Bueno	0.19	Sí	Bueno
V_38	Chiriquí	Puerto Armuelles	2	Puerto Armuelles (Cabecera) y Progreso	33,468	47,609.32	6.94	11	Higuito	2.3	Tierra	Regular	8	Sí	Regular
V_44	Chiriquí	Remedios 1	1	Remedios (Cabecera)	907	585.06	0.07	-	Remedios	0.2	Tierra	Bueno	0	No	-
V_45	Chiriquí	Remedios 2	-	-	-	1,033.78	0.08	-	Remedios	0	Asfaltada	Bueno	0	No	-
V_46	Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	-	-	-	1,224.71	0.11	-	Santa Lucía	0.01	Asfaltada	Bueno	0	No	-
V_47	Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	-	-	-	14,609.92	0.41	-	El Porvenir	0	Tierra	Bueno	0.1	No	-
V_48	Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	-	-	-	27.47	0.07	-	El Porvenir	0	Tierra	Bueno	0.03	No	-
V_42	Chiriquí	San Félix	5	Las Lajas (Cabecera), Juay, Lajas Adentro, San Felix y Santa Cruz	6,681	25,967.42	4.41	10	Santa Cruz	4	Asfaltada	Bueno	3.5	Sí	Regular
V_43	Chiriquí	San Lorenzo	4	Horconcitos (Cabecera), Boca del Monte, San Juan y San Lorenzo	7,401	7,538.85	1.12	2	San Lorenzo	1.5	Tierra	Regular	1.3	No	-
V_41	Chiriquí	Tolé	2	Tolé (Cabecera) y Veladero	5,230	6,571.21	0.77	-	Tolé	2.5	Tierra	Regular	1.5	No	-
V_49	Coclé	Aguadulce	5	Aguadulce (Cabecera), El Cristo, El Roble, Pocrí y Barrios Unidos	49,994	67,285.82	4.92	146	Aguadulce	3	Tierra	Malo	5	Sí	Malo
V_22	Coclé	El Jobo	3	Antón (Cabecera), El Valle y Río Hato	34,239	29,551.14	3.72	6	El Jaguito	1	Tierra	Bueno	0.03	Sí	Bueno
V_36	Coclé	La Pintada	1	La Pintada (Cabecera)	4,805	8,351.30	1.34	-	Llano Moreno	0.5	Asfaltada	Bueno	0	Sí	Bueno
V_35	Coclé	Natá	3	Natá (Cabecera), Capellanía y El Caño	16,871	13,795.44	2.24	19	Natá	5.5	Tierra	Malo	1.7	Sí	Malo

Cod.	Provincia	Vertedero	Nº de corregimientos que vierten	Nombre de los corregimientos que vierten	Población aproximada que vierte	Volumen de residuos (m^3)	Superficie (Ha)	Años de actividad	Población cercana	Distancia población (km)	Tipo de vía	Estado vía de acceso	Distancia a carreteras (km)	Caminos internos	Estado de los caminos internos
V_23	Coclé	Penonomé	8	Penonomé (Cabecera), Cañaveral, Coclé, Chiguirí Arriba, El Coco y otros	70,084	74,885.39	8.35	-	Marciaga	5	Tierra	Bueno	0.25	Sí	Regular
V_1	Colón	Colón - Monte Esperanza	14	Barrio Norte, Barrio Sur, Buena Vista, Cativá, Ciricito, Cristóbal, Escobal, Limón, Nueva Providencia, Puerto Pilón, Sabanitas, Salamanca, San Juan y Santa Rosa	237,955	507,146.06	8.82	60	Colón	3	Asfaltada	Bueno	0	Sí	Malo
V_53	Colón	Miguel de la Borda	1	Miguel de la Borda (Cabecera)	2,479	10,084.73	0.92	3	Miguel de la Borda	1	Tierra	Regular	0.08	No	-
V_52	Colón	Palmas Bellas	2	Nuevo Chagres (Cabecera), Palmas Bellas	2,539	1,100.34	0.15	42	Palmas Bellas	0.15	Asfaltada	Bueno	0	No	-
V_54	Colón	Santa Isabel	10	Portobelo (Cabecera), Cacique, Puerto Lindo (Garrote), Isla Grande, María Chiquita, Palenque (Cabecera), Cuango, Miramar, Nombre de Dios, Viento Frío	13,002	38,162.91	2.11	10	Poblado sin nombre	0.6	Asfaltada	Bueno	0.7	Sí	Bueno
V_78	Darién	La Palma-Darién	3	La Palma (Cabecera), Chepigana, Setegantí	5,286	93,085.63	0.95	15	La Palma	2	Asfaltada	Bueno	0	Sí	Bueno
V_56	Darién	Metetí	1	Metetí	10,992	10,309.67	0.45	10	Nuevo Punuloso	2.5	Tierra	Regular	4	Sí	Bueno
V_57	Darién	Santa Fe (Darién)	4	Río Iglesias, Agua Fría, Cucunatí, Santa Fe	12,539	8,589.71	0.90	15	La Cantera	1.5	Tierra	Regular	2.5	Sí	Regular
V_79	Darién	Yaviza	1	Yaviza	6,093	8,344.58	0.30	10	El Mamey	2.1	Tierra	Regular	2.5	Sí	Bueno
V_3	Herrera	Chitré	5	Chitré (Cabecera), La Arena, Monagrillo, Llano Bonito, San Juan Bautista	55,794	107,995.12	11.12	46	Urbanización Los Sauces	0.25	Asfaltada	Bueno	0	Sí	Regular
V_20	Herrera	Las Minas	2	Las Minas (Cabecera)Chumical	2,661	1,256.36	0.29	-	El Gallote	1.25	Tierra	Regular	0.6	No	-
V_50	Herrera	Los Pozos	2	Los Pozos (Cabecera), Los Cerritos	3,502	13,064.82	1.97	9	Pozos Arriba	2	Tierra	Malo	2	No	-
V_21	Herrera	Ocú	3	Ocú (Cabecera), Llano Grande, Menchaca	9,950	16,317.90	2.21	-	El Hatillo	5	Tierra	Regular	4	Sí	Malo
V_8	Herrera	Parita	7	Parita (Cabecera), Cabuya, Los Castillos, Llano de la Cruz, París, Portobelillo, Potuga	9,387	24,212.76	2.95	36	Parita	3.5	Tierra	Regular	2.5	Sí	Bueno
V_18	Herrera	Pesé	1	Pesé (Cabecera)	2,721	47,124.18	3.35	41	Pesé	1	Tierra	Bueno	0.09	Sí	Regular
V_16	Herrera	Santa María	5	Santa María (Cabecera), Chupampa, El Rincón, El Limón, Los Canelos	7,922	16,724.74	1.34	-	Santa María	1.5	Asfaltada / Tierra	Bueno	2.5	Sí	Bueno
V_58	Los Santos	Cañafistulo	1	El Cañafístulo	364	3,230.04	0.21	46	El Cañafístulo	1	Tierra	Regular	0.12	Sí	Regular
V_13	Los Santos	Guararé	4	Guararé (cabecera), El Espinal, La Pasera, Perales	7,589	22,436.59	1.77	-	Bella Vista	2.5	Tierra	Regular	0.33	Sí	Bueno
V_59	Los Santos	La Palma	1	La Palma	1,286	7,552.32	0.89	50	La Palma	1.5	Tierra	Bueno	2	No	-

Cod.	Provincia	Vertedero	Nº de corregimientos que vierten	Nombre de los corregimientos que vierten	Población aproximada que vierte	Volumen de residuos (m^3)	Superficie (Ha)	Años de actividad	Población cercana	Distancia población (km)	Tipo de vía	Estado vía de acceso	Distancia a carreteras (km)	Caminos internos	Estado de los caminos internos
V_15	Los Santos	La Villa	14	La Villa de Los Santos (Cabecera), El Guásimo, La Colorada, La Espigadilla, Las Cruces, Las Guabas, Los Ángeles, Los Olivos, Llano Largo, Sabana Grande, Santa Ana, Tres Quebradas, Agua Buena, Villa Lourdes	27,281	91,669.71	4.66	56	Loma Larga	3.5	Tierra	Bueno	1.8	Sí	Regular
V_10	Los Santos	Las Jaminas	1	Lajamina	521	478.57	0.22	46	Lajamina	0.6	Tierra	Regular	0.2	No	-
V_14	Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	13	Las Tablas (cabecera), El Carate, El Cocal, El Manantial, El Muñoz, El Pedregoso, La Laja, La Tiza, Las Palmitas, Las Tablas Abajo, Peña Blanca, Santo Domingo, Sesteadero	24,532	44,431.96	3.43	50	Bella Vista	7	Asfaltada	Bueno	0	Sí	Regular
V_6	Los Santos	Macaracas	6	Macaracas (Cabecera), Corozal, Chupá, La Mesa, Las Palmas, Llano de Piedra	7,273	30,841.31	2.79	-	Macaracas	1.7	Asfaltada	Bueno	0	Sí	Bueno
V_11	Los Santos	Paritilla	1	Paritilla	807	1,100.92	0.20	46	Paritilla	0.4	Tierra	Regular	0.6	No	-
V_17	Los Santos	Pedasí	5	Pedasí (Cabecera), Los Asientos, Mariabe, Purio, Oria Arriba	4,642	21,653.32	3.62	-	Maribé	5	Tierra	Bueno	4.5	Sí	Bueno
V_9	Los Santos	Pocrí	2	Pocrí (Cabecera), Paraíso	3,200	4,420.40	0.26	46	Pocrí	0.75	Asfaltada	Bueno	0	No	-
V_12	Los Santos	San José	1	San José	614	4,807.10	0.36	50	San José	1.3	Asfaltada	Bueno	0.1	Sí	Regular
V_7	Los Santos	Tonosí	1	Tonosí (Cabecera)	2,417	21,434.64	1.64	-	Tonosí	9	Tierra	Regular	0.3	Sí	Regular
V_0	Panamá	Cerro Patacón	32	Distritos de Panamá y San Miguelito	1,453,497	12,280,568.75	201.30	30	Asentamiento Kuna Nega	0.05	Asfaltada	-	0	Sí	Regular
V_77	Panamá	Chepo	5	Chepo (cabecera), Cañita, El Llano, Las Margaritas, Tortí	48,242	92,389.17	2.82	20	Urbanización la Higuera (Chepo)	1.25	Tierra	Bueno	1	Sí	Bueno
V_51	Panamá	Taboga	1	Taboga (Cabecera)	825	15,749.16	1.00	-	Taboga	2	Tierra	Malo	1.25	No	-
V_55	Panamá Oeste	Chame	11	Chame (Cabecera), Bejuco, Buenos Aires, Cabuya, Chicá, El Líbano, Las Lajas, Nueva Gorgona, Punta Chame, Sajalices, Sorá	29,195	57,001.95	6.04	-	El Espavé	2	Asfaltada	Bueno	0	Sí	Bueno
V_2	Panamá Oeste	Chorrera	26	Distritos de Arraiján y La Chorrera	456,831	806,256.56	16.42	10	Comunidad Playa Chiquita	0.3	Asfaltada / Tierra	Regular	3	Sí	Regular
V_67	Veraguas	Atalaya	2	Atalaya (Cabecera), San Antonio	8,691	34,914.13	3.13	16	Los Sábalos	1	Tierra	Regular	2.5	Sí	Bueno
V_28	Veraguas	Calobre	1	Calobre (Cabecera)	2,618	1,154.82	0.20	-	Calobre	0.75	Tierra	Bueno	0.13	No	-
V_68	Veraguas	Cañazas	1	Cañazas (Cabecera)	5,403	2,354.17	0.46	7	Cañazas	1.5	Tierra	Regular	0.25	Sí	Regular
V_66	Veraguas	La Mesa	1	La Mesa (Cabecera)	3,245	5,022.92	0.66	-	La Mesa	2	Tierra	Regular	2.6	No	-
V_31	Veraguas	Las Palmas	6	Las Palmas (Cabecera), Corozal, El María, El Prado, Puerto Vidal, Zapotillo	9,164	27,782.90	2.45	5	Las Palmas	1.7	Tierra	Bueno	0.5	Sí	Bueno

Cod.	Provincia	Vertedero	Nº de corregimientos que vierten	Nombre de los corregimientos que vierten	Población aproximada que vierte	Volumen de residuos (m^3)	Superficie (Ha)	Años de actividad	Población cercana	Distancia población (km)	Tipo de vía	Estado vía de acceso	Distancia a carreteras (km)	Caminos internos	Estado de los caminos internos
V_29	Veraguas	Montijo	8	Montijo (Cabecera), Gobernadora, La Garceana, Leones, Pilón, Cébaco, Costa Hermosa, Unión del Norte	6,959	4,802.71	0.86	36	Montijo	3	Asfaltada	Bueno	0	No	-
V_33	Veraguas	Río de Jesús	5	Río de Jesús (Cabecera), Las Huacas, Los Castillos, Utira, Catorce de Noviembre	5,408	13,534.41	1.39	-	La Polonia	2.3	Tierra	Regular	3	Sí	Bueno
V_30	Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	3	San Fe (Cabecera), El Alto, El Pantano	5,300	4,845.17	1.10	21	Comunidad Los Hoyos	1	Tierra	Regular	0.07	No	-
V_34	Veraguas	Santiago	7	Santiago (Cabecera), La Colorada, La Peña, Canto del Llano, Los Algarrobos, Edwin Fábrega, San Martín de Porres	79,026	278,031.82	10.77	30	El Espino	5	Tierra	Bueno	3	Sí	Bueno
V_32	Veraguas	Soná	3	Soná (Cabecera), El Marañón, Río Grande	17,947	22,891.96	3.18	24	Soná	5.75	Asfaltada	Bueno	0	Sí	Bueno

Fuente: Elaboración propia

Tabla 162. Aspectos ambientales de posible afección por los vertederos estudiados

Cod	Provincia	Vertedero	Cauce cercano	Distancia al cauce (m)	Existencia de Toma cercana	Distancia toma cercana (km)	Quemas próximas	Lixiviado en profundidad	Lixiviado en superficie	Vectores de contaminación	Áreas Protegidas	Olor a biogás
V_4	Bocas del Toro	Changuinola	Quebrada Sin Nombre	400	Si	9	NO	NO	NO	SI	1.5 km del Humedal de Importancia Internacional San Pond Sak	No
V_5	Bocas del Toro	Chiriquí Grande	Río Margarita	890	No	-	SI	SI	NO	SI	6 km al Bosque Protector Palo Seco	No
V_26	Bocas del Toro	Isla de Colón	Quebrada Sin Nombre	530	Si	5	SI	SI	SI	SI	7.1 km del Humedal de Importancia Internacional San Pond Sak	No
V_39	Chiriquí	Boquete	Quebrada Las Tortugas	300	Si	5 .5	SI	SI	SI	SI	14 km al Parque Internacional La Amistad	No
V_37	Chiriquí	David	Quebrada Bonita	300	No	-	NO	SI	SI	SI	11.1 km del Refugio de Vida Silvestre Playa la Barquera Agrícola	Sí
V_40	Chiriquí	Gualaca	Canal que conduce agua desde la central hidroeléctrica de Gualaca hasta la central de Lorena	300	Si	3	SI	SI	SI	SI	15.3 km de la Reserva Forestal Fortuna	No
V_38	Chiriquí	Puerto Armuelles	Río Cacho	20	Si	2 .5	SI	SI	SI	SI	35.5 km del Refugio de Vida Silvestre Playa la Barquera Agrícola	No
V_44	Chiriquí	Remedios 1	Regato Pampanilla	100	Si	-	SI	-	NO	NO	7.1 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja	No
V_45	Chiriquí	Remedios 2	Quebrada El Pelao	250	Si	-	SI	-	NO	NO	7.5 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja	No
V_46	Chiriquí	Remedios 3 (Santa Lucía)	Quebrada sin nombre	180	Si	-	SI	-	NO	NO	8.4 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja	No
V_47	Chiriquí	Remedios 4 (El Porvenir)	Quebrada El Pelao	25	Si	-	SI	-	NO	NO	8.4 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja	No
V_48	Chiriquí	Remedios 5 (El Porvenir)	Quebrada El Pelao	40	Si	-	SI	-	NO	NO	8.1 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja	No
V_42	Chiriquí	San Félix	Río Jacoy	760	Si	-	SI	SI	SI	SI	9 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja	No
V_43	Chiriquí	San Lorenzo	Quebrada Yeguada	60	No	-	SI	-	NO	SI	15.4 km del Parque Nacional Marino Golfo de Chiriquí	No
V_41	Chiriquí	Tolé	Río Espeso	1600	Si	1 .5	SI	NO	NO	SI	16.5 km del Refugio de Vida Silvestre Playa Boca Vieja	No
V_49	Coclé	Aguadulce	Sin nombre	1177	Si	3	SI	SI	SI	SI	8.7 km del Área de Uso Múltiple Ciénaga de la Macana	No
V_22	Coclé	El Jobo	Río Jobo	250	Si	0 .1	NO	SI	SI	SI	17.8 km de la Reserva Hídrica Cerro Cerrezuela	Sí

Cod	Provincia	Vertedero	Cauce cercano	Distancia al cauce (m)	Existencia de Toma cercana	Distancia toma cercana (km)	Quemas próximas	Lixiviado en profundidad	Lixiviado en superficie	Vectores de contaminación	Áreas Protegidas	Olor a biogás
V_36	Coclé	La Pintada	Río Grande	500	Si	1 .8	SI	-	SI	SI	7.4 km del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera	No
V_35	Coclé	Natá	Quebrada Quijada	30	Si	3	SI	-	SI	SI	8.4 km de la Reserva Hídrica Cerro Cerrezuela	No
V_23	Coclé	Penonomé	Quebrada sin nombre	91	No	-	SI	SI	SI	SI	9.3 km de la Reserva Hídrica Cerro Guacamaya	No
V_1	Colón	Colón - Monte Esperanza	Quebrada sin nombre	700	Si	4 .5	NO	SI	SI	SI	4.6 km al Área Recreativa lago Gatún	No
V_53	Colón	Miguel de la Borda	Quebrada sin nombre	50	No	0 .055	SI	-	NO	SI	Dentro del Área de Uso Múltiple Donoso	No
V_52	Colón	Palmas Bellas	Río Lagarto	0	No	-	SI	-	NO	SI	6.7 km del Bosque Protector San Lorenzo	No
V_54	Colón	Santa Isabel	Quebrada sin nombre	50	No	-	SI	SI	SI	SI	Dentro de la Reserva Hidrológica Santa Isabel	No
V_78	Darién	La Palma-Darién	Rio Turia	3000	Si	0 .6	SI	-	SI	SI	4.4 km del Humedal de Importancia Internacional Punta Patiño	No
V_56	Darién	Metetí	Quebrada sin nombre	40	Si	15	SI	-	SI	SI	7.3 km del Bosque Protector Alto Darién	No
V_57	Darién	Santa Fe (Darién)	Río Sabanas	350	No	-	SI	-	SI	SI	4.5 km de la Reserva Hidrológica Filo del Tallo	No
V_79	Darién	Yaviza	Quebrada Mamey	650	Si	5	SI	-	SI	SI	3.6 km del Bosque Protector Alto Darién	No
V_3	Herrera	Chitré	Río de la Villa	350	No	-	SI	SI	SI	SI	6.3 km al Parque Nacional Sarigua	No
V_20	Herrera	Las Minas	Quebrada sin nombre	200	No	-	SI	-	NO	NO	6.1 km de la Reserva Forestal el Montoso	No
V_50	Herrera	Los Pozos	Quebrada El Gallote	450	Si	30	SI	-	NO	NO	15.6 km de la Reserva Forestal El Montoso	No
V_21	Herrera	Ocú	Quebrada del Caimito	180	No	-	SI	SI	SI	SI	21.8 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo	No
V_8	Herrera	Parita	Quebrada sin nombre	10	No	-	SI	SI	SI	SI	0.2 km del Parque Nacional Sarigua	No
V_18	Herrera	Pesé	Quebrada El Carrizal	100	Si	0 .17	SI	NO	SI	SI	17.6 km del Parque Nacional Sarigua	No
V_16	Herrera	Santa María	Río Escota	350	Si	2	SI	-	SI	SI	6.6 km del Área de Uso Múltiple Ciénaga de la Macana	No
V_58	Los Santos	Cañafistulo	Quebrada sin nombre	380	No	-	SI	-	SI	SI	17 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio	No

Cod	Provincia	Vertedero	Cauce cercano	Distancia al cauce (m)	Existencia de Toma cercana	Distancia toma cercana (km)	Quemas próximas	Lixiviado en profundidad	Lixiviado en superficie	Vectores de contaminación	Áreas Protegidas	Olor a biogás
V_13	Los Santos	Guararé	Río Las Tablas Abajo	700	No	-	SI	SI	SI	NO	29.4 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio	No
V_59	Los Santos	La Palma	Río Salado	200	No	-	SI	-	NO	SI	14.9 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio	No
V_15	Los Santos	La Villa	Río Hatos	110	No	-	SI	NO	SI	SI	19.3 km al Parque Nacional Sarigua	No
V_10	Los Santos	Las Jaminas	Quebrada Las Lajas	200	Si	0 .2	SI	-	NO	SI	7.5 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio	No
V_14	Los Santos	Las Tablas Santo Domingo	Manglar	0	No	-	SI	SI	SI	SI	19.8 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio	No
V_6	Los Santos	Macaracas	Quebrada del Colmón	470	Si	5	SI	SI	SI	SI	23 km a la Reserva Forestal el Montoso	No
V_11	Los Santos	Paritilla	Quebrada Guayabo	1300	No	-	SI	-	NO	SI	9.4 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio	No
V_17	Los Santos	Pedasí	Quebrada Sin Nombre	400	No	-	SI	NO	SI	SI	5.3 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio	No
V_9	Los Santos	Pocrí	Quebrada La Yeguada	100	No	-	NO	-	NO	SI	4.9 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio	No
V_12	Los Santos	San José	Río Mensabe	600	No	-	NO	-	SI	SI	20 km del Refugio de Vida Silvestre Pablo Barrio	No
V_7	Los Santos	Tonosí	Quebrada La Palma	150	No	-	SI	-	SI	SI	1.8 km del Refugio de Vida Silvestre Isla Cañas	No
V_0	Panamá	Cerro Patacón	Río Cárdenas/Mocambo	0	Si	0	NO	SI	SI	SI	El límite del vertedero coincide con el límite del Parque Nacional Camino de Cruces	Sí
V_77	Panamá	Chepo	Quebrada el Barbero	1000	Si	4 .5	NO	SI	SI	SI	3.7 km Refugio de Vida Silvestre Humedal Bahía de Panamá	No
V_51	Panamá	Taboga	No hay cauce cercano	-	No	-	SI	-	NO	SI	0.2 km del Refugio de Vida Silvestre Taboga y Uraba	No
V_55	Panamá Oeste	Chame	Quebrada sin nombre	10	Si	9	SI	SI	SI	SI	Dentro del Área de Uso Múltiple Bahía de Chame	No
V_2	Panamá Oeste	Chorrera	Costa	150	Si	-	SI	SI	SI	SI	15 km del Área de Uso Múltiple Bahía de Chame	Sí
V_67	Veraguas	Atalaya	Quebrada Nuestro Amo	400	No	-	SI	NO	SI	SI	10.3 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo	No
V_28	Veraguas	Calobre	Quebrada Botijón	350	Si	9	SI	-	NO	SI	8.8 km del Monumento Natural Los Pozos de Calobre	No
V_68	Veraguas	Cañazas	Quebrada La Latija	430	Si	3	SI	SI	SI	SI	15.8 km Parque Nacional Santa fe	No

Cod	Provincia	Vertedero	Cauce cercano	Distancia al cauce (m)	Existencia de Toma cercana	Distancia toma cercana (km)	Quemas próximas	Lixiviado en profundidad	Lixiviado en superficie	Vectores de contaminación	Áreas Protegidas	Olor a biogás
V_66	Veraguas	La Mesa	Quebrada del Pueblo	500	Si	25	SI	SI	NO	NO	24.4 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo	No
V_31	Veraguas	Las Palmas	Quebrada El Tejal	350	Si	35	NO	-	SI	SI	1 km al Área Recreativa el Salto de las Palmas	No
V_29	Veraguas	Montijo	Quebrada sin nombre	170	Si	6	NO	SI	NO	SI	4.6 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo	No
V_33	Veraguas	Río de Jesus	Quebrada Olas	730	No	-	NO	-	SI	NO	2.5 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo	No
V_30	Veraguas	Santa Fe (Veraguas)	Quebrada sin nombre (no aparece en la cartografía)	0	Si	41 .5	SI	-	NO	NO	6.5 km del Parque Nacional Santa Fe	No
V_34	Veraguas	Santiago	Quebrada El Chiflón	600	Si	5	NO	NO	SI	SI	22.7 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo	No
V_32	Veraguas	Soná	Quebrada Ruma	0	Si	-	SI	SI	SI	SI	3 km del Área de Recursos Manejados Humedal Golfo de Montijo	No

Fuente: Elaboración propia