

Apoyo para el Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático de la República Dominicana, en los Sectores Cemento y Residuos

# Situación Actual de Gestión de Residuos en República Dominicana

Un Análisis en Base de Datos Levantados en el Marco del Proyecto ZACK

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

  
*Presidencia de la República Dominicana*  
Consejo Nacional para el Cambio Climático  
y Mecanismo de Desarrollo Limpio

Por encargo de:



Ministerio Federal  
de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza  
y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania

Como empresa federal, la GIZ asiste al Gobierno de la República Federal de Alemania en su labor para alcanzar sus objetivos en el ámbito de la cooperación internacional para el desarrollo sostenible.

Publicado por:

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit  
(GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40  
53113 Bonn, Alemania  
T +49 228 44 60-0  
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn, Deutschland  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15

E info@giz.de

I www.giz.de

Este documento forma parte del proyecto: Apoyo para el Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático (DECCC) de la República Dominicana, en los Sectores Cemento y Residuos (proyecto ZACK) - Programa Iniciativa del Clima Internacional (IKI) realizado por la GIZ y el Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

GIZ Santo Domingo  
Calle Ángel Severo Cabral No. 5, Ens. Julieta,  
Santo Domingo, República Dominicana  
+1 809 541 1430  
+1 809 683 2611

E info@giz.de

I www.giz.de

Autores:

Judith Wolf

Santo Domingo, República Dominicana

Diseño/diagramación:

Grupo Diario Libre, Santo Domingo

Referencias a URL:

La presente publicación contiene referencias a páginas web externas. Los contenidos de las páginas externas mencionadas son responsabilidad exclusiva del respectivo proveedor. Al incluir una referencia por primera vez, la GIZ ha comprobado que los contenidos ajenos no den lugar a eventuales responsabilidades civiles o penales. Sin embargo, no puede esperarse un control permanente de los contenidos de las referencias a páginas externas sin que existan indicios concretos de una infracción de índole legal. Cuando la GIZ constate o sea informada por terceros que una página externa a la que ha remitido da lugar a responsabilidades civiles o penales, eliminará de inmediato la referencia a dicha página. La GIZ se distancia expresamente de tales contenidos.

La GIZ es responsable del contenido de la presente publicación.

Santo Domingo, República Dominicana

Noviembre 2018

Apoyo para el Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático  
de la República Dominicana, en los Sectores Cemento y Residuos

# **Situación Actual de Gestión de Residuos en República Dominicana**



**Un Análisis en Base de Datos Levantados en el  
Marco del Proyecto ZACK**

## CONTENIDO

Contenido.....	1
Lista de Abreviaturas.....	4
Lista de Gráficas.....	5
Lista de Tablas.....	5
Lista de Imágenes.....	6
1 Objetivo del documento.....	7
2 El Proyecto ZACK.....	7
2.1 Objetivo Principal de ZACK.....	7
2.2 Objetivos Específicos.....	8
2.2.1 MRV y NAMAs.....	8
2.2.2 Marco Jurídico.....	8
2.2.3 Cadenas de Valor.....	8
2.2.4 Contribuciones Nacionales a la Protección del Clima.....	8
3 Aclaración de conceptos base del informe.....	8
3.1 Relevancia de la GIRS en el marco de la Economía Circular.....	8
3.2 GIRS y cambio climático.....	10
4 Analisis de la situación actual de Gestión de Residuos.....	10
4.1 Características de los residuos y manejo actual.....	11
4.1.1 Generación de residuos sólidos municipales.....	11
4.1.2 Cobertura de recolección.....	13
4.1.3 Composición.....	13
4.1.4 Flujos de materiales y residuos.....	14
4.2 El marco jurídico actual sobre la gestión de residuos.....	16
4.3 Ambito institucional.....	18
4.3.1 Estructura institucional Pública.....	18
Monitoreo.....	19
Estructura financiera.....	19
4.3.2 Participación del sector privado.....	20
4.3.3 Sector informal de valorización de residuos.....	21
Aspectos sociales.....	23
4.3.4 Rol de la comunidad y la sociedad civil.....	25
Población.....	25
Sociedad Civil.....	25
El rol de los medios y la discusión pública.....	26
4.3.5 Cooperación Internacional.....	26

5	Iniciativas hacía una GIRS .....	27
5.1	Prevención y reutilización de Materiales .....	27
5.2	Cadenas de Valor de Residuos existentes .....	27
5.2.1	Reciclaje.....	28
5.2.2	Valorización Energética de Residuos .....	29
	Generación de Combustibles Alternativos .....	30
	Uso Térmico de LLantas usadas en Hornos de Cal .....	30
	Co-procesamiento de Residuos en Hornos Cementeros .....	30
X	Estudios Regionales.....	34
X.1	CIBAO .....	35
X.1.1	Flujos de materiales identificados.....	35
X.1.2	Actores .....	37
	Ayuntamiento del Municipio de Santiago (AMS) .....	37
	Cementos Cibao.....	37
	CILPEN Global .....	37
	Recicladora del Cibao.....	38
	Empresas industriales y agrícolas .....	38
	Bananeros .....	39
	CDES .....	39
	Asociación de Recicladores del Eco Parque Rafey.....	39
X.2	Zona Este .....	39
X.2.1	Flujos de materiales identificados.....	40
X.2.2	Actores .....	41
	Ayuntamiento Municipal San Pedro de Macorís (AMSPM).....	41
	CEMEX .....	41
	Cemento PANAM.....	42
	ECORED.....	42
	Recicladores de base .....	42
X.2	Zona Sur / Centro .....	42
X.3.1	Flujos de materiales identificados.....	42
	Llantas usadas y su uso en hornos de cal.....	44
X.3.2	Actores .....	45
	Ayuntamiento Municipal de San Cristóbal (AMSC).....	45
	AIE Haina y Región Sur .....	46
	P&D Recycling.....	46
	Komalt .....	46
	DOMICEM.....	46
	Recicladores de base .....	46
6	Conclusiones y recomendaciones .....	47

7 BIBLIOGRAFÍA .....	49
8 Anexos .....	52
Anexo 1 .....	52
Anexo 2 .....	1
Anexo 3 .....	5
Anexo 4 .....	5
Anexo 5 .....	5
Anexo 6 .....	7
Mapa de actores Santiago .....	7
Mapa de Actores San Pedro de Macorís .....	8
Mapa de Actores San Cristóbal .....	9

---

LISTA DE ABREVIATURAS

<b>ALC</b>	América Latina y el Caribe
<b>ANJE</b>	Asociación Nacional de Jóvenes Empresarios
<b>BMU</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Nukleare Sicherheit (Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear)
<b>CNCCMDL</b>	Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio
<b>END</b>	Estrategia Nacional de Desarrollo
<b>EcoRed</b>	Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental
<b>FEDOMU</b>	Federación Dominicana de Municipios
<b>FOCIMiRS</b>	“Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Manejo de Residuos Sólidos a Nivel Nacional en la República Dominicana”
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GIRS</b>	Gestión Integral de Residuos Sólidos
<b>GIZ</b>	( <i>alemán</i> ) Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
<b>IDDI</b>	Instituto Dominicano de Desarrollo Integral
<b>IKI</b>	Internationale Klimaschutzinitiative (Iniciativa Internacional de Protección del Clima)
<b>LMD</b>	Liga Municipal Dominicana
<b>MARENA</b>	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>MNRRD</b>	Movimiento Nacional de Recicladores de República Dominicana
<b>MRV</b>	Medición, Reporte, Verificación
<b>NAMAs</b>	Nationally Appropriate Mitigation Actions (Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación)
<b>NDC</b>	Nationally Determined Contributions (Contribuciones Nacionalmente Determinadas)
<b>Plan DECCC</b>	Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático
<b>PLD</b>	Partido de la Liberación Dominicana
<b>RDF</b>	Refuse Derived Fuel (combustible derivado de residuos)
<b>REP</b>	Responsabilidad Extendida del Productor
<b>ZACK</b>	( <i>alemán</i> ) Zement, Abfall, Co-Processing, Klima (cemento, residuos, co-procesamiento, clima)

---

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Relación entre economía circular y cambio climático. Elaboración: GIZ. Fuente: (Michaelowa, Feige, Janssen, Paul, & Berlinghof, 2017): 2. ....	9
Gráfica 2: Jerarquía de la gestión de residuos. Elaboración propia. ....	9
Gráfica 3: Mayores flujos de materiales y residuos en República Dominicana. Elaboración propia. ....	15
Gráfica 4: Estructura actual del sector de reciclaje en la República Dominicana. Fuente: (Rivera, 2016): 6, gráfica modificada. ....	22
Gráfica 5: Comparación precio del petcoke en USD/t en 2013 y 2016 Fuentes: Entrevistas con Cementeras 2014 y 2016. Elaboración propia. ....	31
Gráfica 6: Valor calorífico de diferentes combustibles alternativos. Fuente: (Skoddow, 2014): 47. Elaboración propia basada en: (GIZ, HOLCIM, & FHNW, 2011); Hans Mertens, Recyclingtechnik, 2011; Guidelines and plant records IPCC 2006; Szednyj/Schindler; Aktuelle Entwicklungen hinsichtlich Abfalleinsatz und Emissionsminderungstechniken in der Zementindustrie 2004. ....	33
Gráfica 7: Mapa con indicación de los radios de 60km alrededor de las cementeras seleccionadas. Fuente: (ONAPLAN, 2007), gráfica adaptada. ....	34
Gráfica 8: Generación de llantas por zona. Fuente: (CEDAF, 2016): 11. ....	44
Gráfica 9: Mapa de Actores Santiago. Elaborado en el marco del grupo de trabajo local, 2016. ....	7
Gráfica 10: Mapa de Actores San Pedro de Macorís. Elaboración propia, 2018. ....	8
Gráfica 11: Mapa de Actores San Cristóbal . Elaborado en el marco del grupo de trabajo local, 2017. ....	9

---

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Generación de residuos a nivel nacional en República Dominicana. Fuente: Propia elaboración. ....	11
Tabla 2 Generación de residuos sólidos por habitante / día. Fuente: (Berigüete, 2010). ....	12
Tabla 4: Ejemplos de diferencia de precios de venta de materiales. Fuente: (Rivera, 2016): 7. ....	22
Tabla 5: Proyectos piloto de reciclaje inclusivo en la República Dominicana. Fuente: (Rivera, 2016): 15. ....	23
Tabla 6: Principales combustibles alternativos en la República Dominicana. Fuente: (Skoddow, 2014) ....	31.
.....	32
Tabla 7: Flujos de residuos identificados en El Cibao. Elaboración propia. ....	35
Tabla 8: Datos sobre la gestión de los Residuos Sólidos Municipales (RSM) en el municipio de Santiago. Elaboración propia. ....	37
Tabla 9: Flujos de residuos identificados en la zona este. Elaboración propia. ....	40
Tabla 10: Datos sobre la gestión de los RSM en el municipio de San Pedro de Macorís. Elaboración propia. ....	41
Tabla 11: Flujos de residuos identificados en la zona sur/centro. Elaboración propia. ....	43
Tabla 12: Datos sobre la gestión de los RSM en el municipio de San Cristóbal. Elaboración propia. ....	45
Tabla 13: Existen cinco tipos principales de residuos que se utilizan como combustibles alternativos (y sus cenizas como materia prima alternativa). Fuente: (GIZ, HOLCIM, & FHNW, 2011). ....	5
Tabla 14: Cálculo estimado de llantas generadas en San Cristóbal (Mensualmente). Fuente: (CEDAF, 2016): 10-11. ....	5
Tabla 15: SITUACIÓN ACTUAL DEL VERTEDERO DE SAN CRISTÓBAL. Fuente: (CEDAF, 2017): 9, contenido modificado. ....	5

Tabla 16: Situación del Vertedero de Haina (julio 2016). Fuente (CEDAF, 2016): 14. ....	6
Tabla 17: Situación actual del Vertedero de Nigua. Fuente: (CEDAF, 2016): 15-16. ....	6

---

#### LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1: Vertedero de San Pedro de Macorís en 2015. Foto: ZACK/GIZ.....	16
Imagen 2: Acopio de neumáticos usados en San Cristóbal. Foto: CEDAF 2016. ....	45

## 1 OBJETIVO DEL DOCUMENTO

El objetivo de este informe es presentar un análisis de la situación actual de gestión de residuos en República Dominicana **basado en informaciones levantadas en el marco del Componente Cadenas de Valor de Proyecto ZACK (véase capítulo 2) a nivel nacional y regional, en el período julio del 2014 a julio del 2018**, incluyendo estudios de otras instituciones y sacando conclusiones para mejoras del sistema de gestión de residuos, considerando también la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En este sentido no se trata de un compendio completo sobre la gestión de residuos en República Dominicana. Los datos de residuos industriales, por ejemplo, se presentan de manera resumida o anonimizada pues se trata de informaciones sensibles para las empresas.

El documento se considera una contribución importante, una obra en fase de desarrollo con el objetivo de que luego se equiepe con más informaciones hacía un compendio completo.

## 2 EL PROYECTO ZACK

Desde el año 2011, la República Dominicana cuenta con un Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático (Plan DECCC), el cual es una estrategia nacional de reducción de emisiones para los sectores de energía, transporte, silvicultura, y un grupo de sectores de “ganancias rápidas”, integrado por turismo, cemento y residuos sólidos. El proyecto “Apoyo para la implementación del Plan de Desarrollo Económico Compatible con el Cambio Climático (Plan DECCC) de República Dominicana en los Sectores de Cemento y Residuos sólidos”, conocido como Proyecto ZACK<sup>1</sup> (“proyecto”), es un proyecto de ejecución del Plan DECCC, el cual identifica los sectores de cemento y residuos sólidos como aquellos en los que pueden lograrse reducciones sustanciales de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a corto plazo. El proyecto es auspiciado por la Iniciativa Internacional del Clima (IKI, por sus siglas en alemán) del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU, por sus siglas en alemán) y tiene un plazo de cinco años (01/2014-01/2019). El BMU encargó a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH para implementar el proyecto junto con la contraparte nacional principal, el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL), y los otros socios del proyecto.<sup>2</sup>

### 2.1 OBJETIVO PRINCIPAL DE ZACK

El objetivo superior del Proyecto ZACK es que se hayan mejorado las condiciones marco para la implementación de medidas nacionalmente adaptadas para la mitigación de emisiones de GEI en los sectores cemento y residuos.

---

<sup>1</sup> En el idioma alemán las siglas representan Zement-Abfall-Co-Processing-Klima (Cemento-Residuos-Co-procesamiento-Clima). "Zack" también es un término coloquial indicando que los asuntos deben ser resueltos rápidamente, en referencia al hecho de que las acciones para el cambio climático necesitan implementarse urgentemente a nivel local, nacional e internacional.

<sup>2</sup> Véase Anexo 1 para una lista de integrantes del comité de dirección estratégica.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El proyecto persigue un enfoque integral y, bajo el objetivo superior, cuenta con los siguientes objetivos específicos que al mismo tiempo forman áreas de trabajo correlacionadas:

### 2.2.1 MRV Y NAMAS

El CNCCMDL y otras instituciones estatales competentes disponen de amplios conocimientos en materia de mecanismos de planificación, financiación, monitoreo (medición, reporte y verificación - MRV) y comunicación y están en condiciones de registrar las emisiones de gases de efecto invernadero en los sectores de cemento y residuos y de dirigir acciones nacionalmente apropiadas de mitigación (nationally appropriate mitigation actions - NAMAs<sup>3</sup>) en estos sectores. Esto incluye también la capacidad de evaluar los aspectos financieros, técnicos y medioambientales de conformidad con las normas internacionales.

### 2.2.2 MARCO JURÍDICO

El marco jurídico y los procedimientos administrativos para la utilización de residuos como fuente de energía (co-procesamiento), de acuerdo con los estándares internacionales, están disponibles para su aprobación por los tomadores de decisiones.

### 2.2.3 CADENAS DE VALOR

Flujos de residuos y los actores relevantes en tres provincias modelos se han levantado y se han elaborado medidas de mitigación de emisiones GEI.

### 2.2.4 CONTRIBUCIONES NACIONALES A LA PROTECCIÓN DEL CLIMA

Las estructuras y los procesos inter-institucionales para la planificación, priorización, financiamiento y monitoreo de las contribuciones nacionales a la protección del clima (NDC) se han mejorado.

## 3 ACLARACIÓN DE CONCEPTOS BASE DEL INFORME

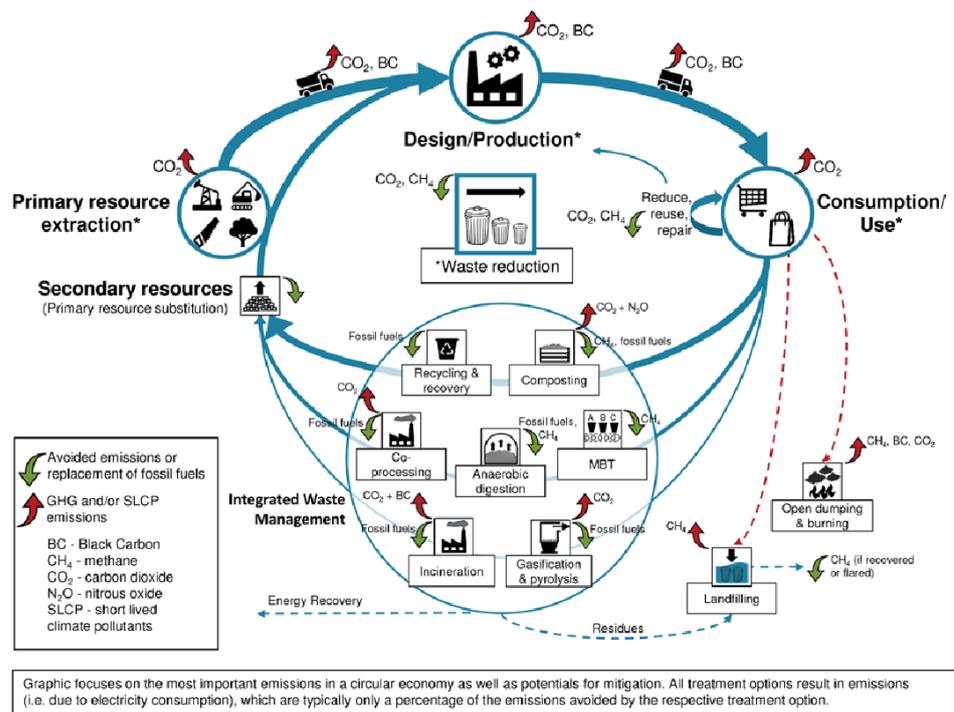
En los siguientes capítulos se dará una introducción a los conceptos y las técnicas de base del presente informe, destacando sus correlaciones y la relevancia para el cambio climático.

### 3.1 RELEVANCIA DE LA GIRS EN EL MARCO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

Durante mucho tiempo, las medidas de gestión de residuos han contemplado solamente la última etapa de posconsumo. En cambio hoy en día es reconocido internacionalmente que la mejor solución para la problemática de los residuos es desarrollar un sistema de preservación de recursos que contempla tanto 1) la cadena de valor de producción, como 2) la fase de uso y 3) la fase posconsumo<sup>4</sup> - el concepto de la **economía circular**, véase Gráfica 1.

<sup>3</sup> Véase (CNCCMDL, 2018) para definición.

<sup>4</sup> (Umweltbundesamt, 2017).



**Gráfica 1: Relación entre economía circular y cambio climático. Elaboración: GIZ. Fuente: (Michaelowa, Feige, Janssen, Paul, & Berlinghof, 2017): 2.**

Desarrollar este tipo de sistema circular no se logra rápidamente, requiere un cambio de paradigma. Este sistema circular inició en las últimas décadas en países industrializados, y es un concepto nuevo en la mayoría de los países en vías de desarrollo, donde la gestión de residuos en sí ya presenta un reto grande. Por ende, es necesario desarrollar este sistema paso por paso, sin perder de la vista el objetivo final y evitando repetir los errores de los países industrializados.

Lograr una **Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS)**, véase el círculo en la parte inferior de la Gráfica 1, puede ser un paso importante en este camino pues ayuda a solucionar problemas urgentes y abre paso a medidas más abarcadoras.

La siguiente jerarquía puede dar una orientación sobre el orden de preferencia de las medidas a tomar en el marco de una GIRS:



**Gráfica 2: Jerarquía de la gestión de residuos. Elaboración propia.**

El relleno sanitario es un componente de la GIRS como solución segura y controlable para residuos no aprovechables. No obstante, las opciones suprayacentes son preferibles. Pero no solamente importan los aspectos tecnológicos. Desarrollar un sistema de GIRS significa considerar todas las condiciones marco:

- Políticas, estrategias, planes
- El marco jurídico
- Condiciones marco institucionales
- Estructura de financiamiento
- Participación del sector privado y sociedad civil

En el presente informe se incluirán estos aspectos relevantes, revisando el estado actual y presentando retos y perspectivas.

### 3.2 GIRS Y CAMBIO CLIMÁTICO

Una GIRS no solamente contribuye a la preservación de recursos sino también puede constituir una medida significativa para la reducción de emisiones de GEI. Residuos que contienen materia orgánica al ser depositados en vertederos emiten metano, un GEI que tiene un potencial de calentamiento global unas 25 veces más fuerte que el CO<sub>2</sub><sup>5</sup>, y al ser incinerados a cielo abierto emiten CO<sub>2</sub> y Black Carbon (Hollín), entre otras emisiones. En cambio, la valorización material y energética puede ser una medida muy efectiva de mitigación de estas y otras emisiones al reducir la extracción y el uso de materias primas,<sup>6</sup> véase Gráfica 1.

El presente informe hace una contribución al logro de una GIRS compatible con el cambio climático al:

- Proveer información importante previamente no recopilada en el país, a los actores relevantes del sector. Esta información constituye una base importante para la definición de cualquier intervención.
- Presentar en las conclusiones, posibles y potenciales acciones de mitigación de emisiones de GEI en el marco de una GIRS.

En lo siguiente se presenta un análisis de la situación actual de gestión de residuos en República Dominicana. Luego se presentan iniciativas existentes hacia una GIRS, incluyendo tres estudios regionales relacionados con el co-procesamiento, y al final las conclusiones.

## 4 ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS

República Dominicana es un país en el Caribe que ocupa los dos tercios orientales de la isla “La Española” en la zona central de las Antillas. Con una superficie de 48.730 km<sup>2</sup> y 10.169.172 habitantes (2017)<sup>7</sup> es el país más grande y más poblado en la región, por detrás de Cuba. Con 4.150.302 habitantes la gran mayoría de la población nacional vive en el área metropolitana de la capital Santo Domingo.

---

<sup>5</sup> (Pachauri & Meyer, 2014).

<sup>6</sup> (Umweltbundesamt, 2015).

<sup>7</sup> (ONE, 2016).

Con un PIB (PPA) per cápita de aproximadamente 17,000 USD (2017)<sup>8</sup> y el más alto crecimiento económico en América Latina en los últimos años (por término medio 7% 2014-2017<sup>9</sup>), República Dominicana es la economía más grande de Centroamérica y el Caribe, figura entre las economías más grandes de América Latina y a nivel global entre los países en vías de desarrollo con un ingreso medio alto. Los sectores económicos más importantes son el turismo, la industria, la agricultura, la minería, el comercio exterior y los servicios. La tasa de desempleo ha bajado en los últimos años a 12.8% (2017),<sup>10</sup> no obstante es una tasa relativamente alta.

El actual presidente, Danilo Medina, del Partido de la Liberación Dominicana (PLD) beneficia de la dominación de su partido en la política doméstica. Persigue políticas sociales como programas contra la pobreza y ayuda para campesinos y pequeñas empresas. Una fuente de preocupación pública sigue siendo la criminalidad, específicamente el comercio con drogas y crímenes la calle.<sup>11</sup>

El clima es predominantemente cálido con tormentas tropicales y huracanes en la estación lluviosa. El país se ve afectado de manera directa por las consecuencias del cambio climático que han traído fuertes sequías y al mismo tiempo mayor cantidad y fuerza en las inundaciones, tormentas y huracanes.

El desarrollo fuerte y rápido de la economía acompañado por una creciente urbanización ha conllevado afectos adversos para el medioambiente. Particularmente la gestión de áreas protegidas, la polución del aire, la gestión del agua y aguas residuales y la gestión de las crecientes cantidades de residuos son retos clave en este contexto.

#### 4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS Y MANEJO ACTUAL

A continuación, se presentarán las características de residuos sólidos municipales (RSM) y datos sobre su manejo actual. También se incluyen residuos industriales, pero por la falta de datos sobre estos flujos el enfoque está en los RSM.

##### 4.1.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

En la Tabla 1 se presenta un resumen de los estudios más relevantes que analizaron la generación de residuos en República Dominicana en los últimos años:

**Tabla 1: Generación de residuos a nivel nacional en República Dominicana. Fuente: Propia elaboración.**

Estudio / Fuente	Año	Cantidad de residuos en t/día		Levantamiento	Tipo de Residuo
		Generación total	Cantidad que llega al vertedero		

<sup>8</sup> (CIA, 2018).

<sup>9</sup> (IMF, 2017).

<sup>10</sup> (The Economist Intelligence Unit, 20/04/2018): 9.

<sup>11</sup> (The Economist Intelligence Unit, 20/04/2018): 4.

<b>Estudio del Plan de Manejo Integrado de los Desechos Sólidos en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional República Dominicana (Kokusai Kogyo Co., 2006)</b>	2006	18,610	-	Basado en datos levantados en el Distrito Nacional	Doméstico (765 t/día) Industrial/ Comercial/ Institucional (686/día) Barrido de calle (78 t/día)
<b>Informe Final Asesoría “Colección y Base de Datos de los Flujos de Materias Primas” (Skoddow, 2014)</b>	2014	12,242	9,794	Generación total: Estimación del Min. Med. 2014. Estimación que 80% de los residuos llega al vertedero.	Residuos sólidos
<b>Estimación de la Generación de Residuos Sólidos a Nivel Nacional (MARENA, 2015)</b>	2015	10.393,9		Censo de población 2010 y proyecciones, promedio de generación/cápita, análisis de realidad territorial, para algunas provincias datos de la recolección y vertederos	Residuos sólidos

Hay diferencias notables entre las cantidades indicadas. Un reto al analizar la generación son los diferentes tipos de residuos que existen, véase (MARENA, 2003): 15- 17 para un compendio. Como se observa en la última columna, en los estudios no se enfocaron en el mismo tipo de residuos.

El presente informe contempla principalmente los residuos sólidos municipales y, de manera limitada, los residuos sólidos industriales.<sup>12</sup>

Con respecto a la generación de residuos por habitante, según un estudio del Instituto Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI) del 2010, por habitante/día se generan entre 0.7 y 1.2 kg de residuos, dependiendo del nivel de ingreso:

**Tabla 2 Generación de residuos sólidos por habitante / día. Fuente: (Berigüete, 2010).**

Nivel de Ingresos	Generación de residuos en kg/persona/día
Altos Ingresos	1.2
Medianos Ingresos	0.85
Bajos Ingresos	0.7

Según el estudio “What a Waste 2.0” del Banco Mundial, el promedio de generación es de 0.99 kg/persona/día en América Latina y el Caribe (ALC) y de 1.08 kg/persona/día en República Dominicana. Una razón para la generación de residuos relativamente más elevada de República Dominicana es la importancia del sector de turismo. Otras islas turísticas en la región también cuentan con tasas de generación más elevada.<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Definición: “Residuo generado en actividades industriales, como resultado de los procesos de producción, mantenimiento de equipo e instalaciones y tratamiento y control de la contaminación.” (MARENA, 2003): 16.

<sup>13</sup> (Kaza, Yao, Bhada-Tata, & Van Woerden, 2018): 54.

#### 4.1.2 COBERTURA DE RECOLECCIÓN

Con un promedio de entre 84 – 89.9 % la tasa de recolección es relativamente alta en ALC. Para República Dominicana se presentan datos entre 74.9 – 97 % dependiendo del estudio:

Fuente	Año de levantamiento	Cobertura de Recolección	
		<i>Urbano</i>	<i>Rural</i>
<b>Situación de la gestión de RESIDUOS SÓLIDOS en América Latina y el Caribe (Grau, Terraza, Rodríguez Velosa, Rihm, &amp; Sturzenegger, 2015)</b>	2010/2015	97% (República Dominicana, 2010)	
		89.9% (promedio ALC, 2015)	
<b>(MEPyD &amp; ONE, 2012): 469.</b>	2010	74.9%	
<b>What a Waste 2.0 (Kaza, Yao, Bhada-Tata, &amp; Van Woerden, 2018): 56.</b>	2018	85% (Santo Domingo)	30% (promedio ALC)
		85% (promedio ALC)	
		84%	

Una tasa de recolección de 97% es poco realista según MARENA.<sup>14</sup> En cambio, una cobertura entre 75-85 % es más realista. Para más detalles sobre la recolección y el transporte en República Dominicana, favor recurrir al documento Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (2017).<sup>15</sup>

#### 4.1.3 COMPOSICIÓN

Como en otros países en ALC, en República Dominicana el componente principal de los residuos sólidos municipales son los residuos orgánicos con un 60% (promedio regional: 53%<sup>16</sup>). Eso se debe a las costumbres de consumo locales que no equivalen al consumo masivo de los países industrializados, el cual conlleva altos volúmenes de residuos inorgánicos como por ejemplo envases. La siguiente gráfica muestra la caracterización de los residuos sólidos municipales a nivel nacional:

<sup>14</sup> (MARENA, 2017): 24.

<sup>15</sup> (MARENA, 2017), cap. 3.4.

<sup>16</sup> (Grau, Terraza, Rodríguez Velosa, Rihm, & Sturzenegger, 2015) 54,55. El porcentaje se refiere a los residuos caracterizados, incluyendo madera, posiblemente hay más orgánicos en la fracción no caracterizada (15%).

## Estimación de la composición de residuos sólidos municipales a nivel nacional



Figura 1 Estimación de la composición de los residuos sólidos a nivel nacional. Fuente: (MARENA, 2015).

Se muestra que la mayoría de los residuos en principio son valorizables.

### 4.1.4 FLUJOS DE MATERIALES Y RESIDUOS

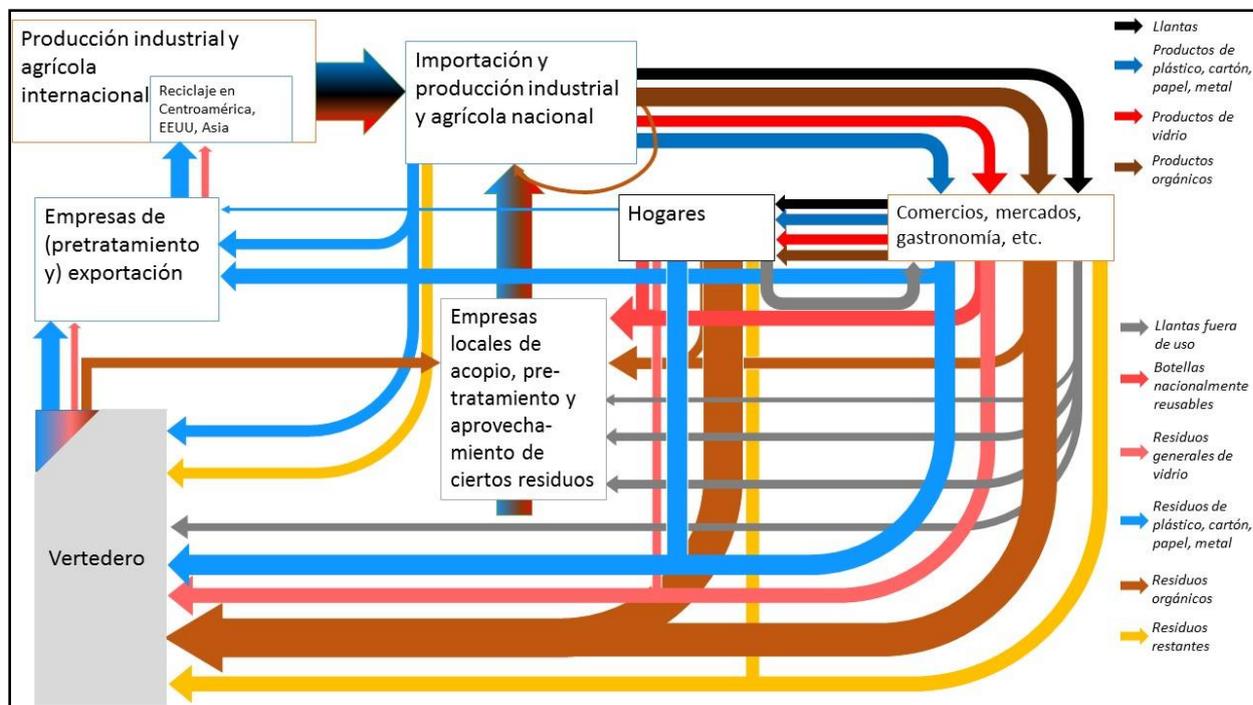
Con respecto a los flujos de residuos, hay que anticipar que no todos los residuos entran al sistema municipal de recolección:

- Muchos residuos valorizables se derivan antes o durante la recolección y el transporte, por ejemplo, por empresas privadas, recolectores informales o personales que trabajan en la recolección y el transporte. Residuos orgánicos muchas veces se usan para la alimentación de animales.
- Muchas empresas (del sector productivo) tienen contratos o acuerdos con empresas privadas de recolección porque la ley las obliga a asegurar una adecuada gestión de sus residuos. Estos residuos se incineran/eliminan, se valorizan o terminan en los vertederos, dependiendo según sus características.
- Una cierta cantidad de residuos también se botan en lugares no autorizados o se quema ilegalmente.
- No hay datos confiables sobre la cantidad de residuos que no entra al sistema de colección formal, pero según Skoddow 2014 es aproximadamente un 20%.<sup>17</sup>
- Al mismo tiempo también entran residuos que oficialmente no deberían entrar: la gestión de los residuos industriales por ejemplo no es competencia de los ayuntamientos, pero igual se entrega una parte a la recolección municipal.<sup>18</sup>

En la Gráfica 3 se muestran los mayores flujos de materiales que entran a algún sistema de gestión, sea este municipal, privado o informal (o una mezcla). La gráfica se elaboró en base de las informaciones levantadas en el marco del componente Cadenas de Valor del Proyecto ZACK.

<sup>17</sup> (Skoddow, 2014): 27.

<sup>18</sup> (MARENA, 2017): 21.



Gráfica 3: Mayores flujos de materiales y residuos en República Dominicana. Elaboración propia.

La gráfica muestra los flujos principales en la gestión de residuos de una manera general, sin detallar métodos de aprovechamiento o actores involucrados para así tener una perspectiva general solamente de los flujos. No se presentan flujos que no entran a ninguna gestión porque no hay datos confiables sobre estos. Se eligió este modelo circular en vez del clásico análisis de cadenas de valor lineal para reflejar el objetivo de llegar a una economía *circular* siguiendo el modelo “de la cuna a la cuna” en vez de “de la cuna a la tumba”. La presentación de los flujos de las diferentes fracciones por separado es solamente para fines de análisis. Actualmente básicamente<sup>19</sup> no hay una separación en la fuente en República Dominicana, por ende, los residuos se recolectan y transportan conjuntamente.

Como se muestra en la gráfica, en su gran mayoría, los residuos actualmente se disponen en vertederos a cielo abierto. Esta práctica es común en ALC. Según datos georeferenciados levantados por MARENA en el 2010, el país cuenta con aproximadamente 325 vertederos a nivel nacional,<sup>20</sup> los cuales generalmente no disponen de un adecuado sistema de gestión, son focos de una inmensa contaminación ambiental (afectando aire, suelo y agua), emiten un alto volumen de emisiones de GEI, y representan una seria amenaza para la salud, principalmente pero no solo para las personas trabajando en ellos y viviendo en su cercanía. También son fuente de conflictos sociales y económicos: tanto entre los ayuntamientos y las empresas de gestión, como entre estos dos y los recicladores de base que durante generaciones han vivido de manera informal pero tolerada del sacar y vender residuos reciclables depositados en los vertederos; la ola de privatización de la gestión de los vertederos en los últimos diez años

<sup>19</sup> En algunas áreas pocas fracciones de residuos valorizables se separan en la fuente para su entrega a recolectores informales (por ejemplo, residuos orgánicos para la alimentación de cerdos, galón, botellitas y papel/cartón). Iniciativas que fomentan la separación en la fuente se presentan en (MARENA, 2017): 36-37.

<sup>20</sup> (MARENA, 2017): 7.

ha conllevado serios conflictos, incluso violentos, sobre los derechos (legales) de propiedad de los residuos.



Imagen 1: Vertedero de San Pedro de Macorís en 2015. Foto: ZACK/GIZ.

### Retos

- La gestión de residuos está en un nivel básico enfocando la recolección y la disposición de residuos en vertederos a cielo abierto.
- Existen prácticas dañinas ambiental- y climáticamente como la quema o el vertido de residuos en lugares no autorizados.
- También los vertederos causan serios problemas ambientales, climáticos, y a veces también sociales.

### Perspectivas

- La cobertura de recolección es relativamente alta
- Ya existen iniciativas de valorización a nivel formal e informal

## 4.2 EL MARCO JURÍDICO ACTUAL SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

República Dominicana cuenta con varias regulaciones que reglamentan la gestión de los residuos. La Ley 64-00 General de Medio Ambiente y Recursos Naturales da el marco general.<sup>21</sup> Además, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha emitido las siguientes normas:

- Norma para la Gestión Integral de Residuos No Peligrosos.

Estas normas reconocen la gestión de los residuos basada en la recolección, el almacenamiento, la valorización y la disposición final. La gestión de los residuos peligrosos e infecciosos es responsabilidad del generador, la de los residuos no peligrosos

---

<sup>21</sup> (El Congreso Nacional en Nombre de la República, 2011).

es responsabilidad de los ayuntamientos.<sup>22</sup> En la siguiente lista se presentan más bases legales vigentes para la gestión de residuos:

- Constitución de la República, 2015
- Ley 1-12 de la Estrategia Nacional de Desarrollo (END), 2012
- Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, 1992
- Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, No. 64-00, 2000
- Ley No. 218, que Prohíbe la Introducción al País por Cualquier Vía de Excrementos Humanos o Animales, Basuras Domiciliarias o Municipales y sus Derivados, Cienos o Lodos Cloacales, Tratados o no, así como Desechos Tóxicos, provenientes de Procesos Industriales, 1984
- Ley General de Salud No. 42-01, 2001
- Ley No. 176-07 del Distrito Nacional y los Municipios, 2007
- Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos, 2003
- Reglamento de Etiquetado e Información de Riesgo y Seguridad de Materiales Peligrosos, 2009
- Reglamento para el Transporte de Sustancias y Materiales Peligrosos, 2009
- Norma para la Gestión Ambiental de Desechos Radiactivos, 2003
- Norma para la Gestión Integral de Desechos Infecciosos
- Reglamento para la Gestión de Aceites Usados
- Reglamento técnico ambiental para la gestión de neumáticos fuera de uso, 2015
- Ley No. 57-07, de Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales. Reglamento, 2007
- Reglamento para la Gestión de Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos, 2009

Además, en la Cámara del Senado actualmente se encuentra un proyecto de “Ley General de Manejo Integral y Co-Procesamiento de Residuos de la República Dominicana”, ya aprobado por la Cámara de Diputados.

---

<sup>22</sup> (Jesus, 2014): 12.

### Retos

- No existe una legislación integrada sobre Gestión de los Residuos
- Aunque la ley establece responsabilidades, falta una infraestructura para el cumplimiento de estas
- La legislación ambiental vigente no es lo suficientemente rigurosa como para que se haga correcta disposición de los residuos generados en los hogares y la industria (Skoddow, 2014): 65.
- Falta de incentivos para valorización / aprovechamiento de residuos

### Perspectivas

- Para garantizar que la disposición de residuos no sólo se rija por criterios financieros, sino que también considere las preocupaciones ecológicas, deben aplicarse instrumentos basados en el mercado, como impuestos ambientales, incentivos o esquemas de compensación. Estos instrumentos tienen que ir de la mano con el cumplimiento estricto de las normas y con las multas.
- El proyecto de ley de residuos introduciría el concepto de la Responsabilidad Extendida del Productor, según el cual los productores o importadores son responsables de la organización y comercialización de los residuos, durante todo el ciclo de vida de estos. Habría que optimizar los mecanismos de control para que las normas ambientales existentes y vigentes sean cumplidas por todos los sectores sin excepciones (Skoddow, 2014): 70.

## 4.3 AMBITO INSTITUCIONAL

### 4.3.1 ESTRUCTURA INSTITUCIONAL PÚBLICA

En lo siguiente se presenta la estructura institucional de la gestión de residuos en República Dominicana:

	Institución	Responsabilidad Principal
<b>1</b>	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Define la política de gestión de residuos
		Regula el sector de gestión de residuos
		Monitorea y da seguimiento al cumplimiento del marco regulatorio
		Emite permisos ambientales
<b>2</b>	Liga Municipal Dominicana	Apoya la creación de políticas públicas que contribuyan al fortalecimiento de las capacidades y servicios municipales de calidad <sup>23</sup>
<b>3</b>	Federación Dominicana de Municipios	Defiende la autonomía política, administrativa y financiera de los gobiernos locales, contribuyendo a que los mismos gestionen sus territorios procurando alcanzar el desarrollo municipal, humano y sostenible <sup>24</sup>
<b>4</b>	Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD)	Formula la Estrategia de Desarrollo y el Plan Nacional Plurianual del Sector Público, incluyendo la coordinación necesaria a nivel municipal, provincial, regional, nacional y sectorial (entre otros)

<sup>23</sup> (Liga Municipal Dominicana, 2018).

<sup>24</sup> (FEDOMU, 2014).

5	Ministerio de Energía y Minas	Regula el mercado de energías renovables
6	Ministerio de Industria, Comercio y MIPYMES	Regula la gestión de residuos industriales
7	Ayuntamientos	Responsables de la gestión de los residuos municipales que se generan en sus jurisdicciones; operación de sistemas de recolección, tratamiento, transporte y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos. <sup>25</sup> Responsables del financiamiento de la gestión de residuos; pueden establecer sistemas de tarifas y cobros municipales para la gestión de residuos. <sup>26</sup>
8	Ministerio de Salud Pública	Regula la gestión de residuos médicos y peligrosos

### Retos

- Cortos períodos de gestión (4 años) – cambios en la gestión ponen en riesgo proyectos mayores a largo plazo
- Existen casos de falta de transparencia , por ejemplo, con respecto a concesiones como la de la recolección y el transporte.
- Faltas de conocimiento y capacidades a nivel nacional y municipal. Específicamente, las Municipalidades presentan limitaciones para desarrollar modelos, propuestas, elaborar políticas públicas y formular programas de formalización de recicladores y recolección selectiva de residuos sólidos en sus distritos (Skoddow, 2014): 65.

### MONITOREO

Generalmente, tanto el MARENA como los ayuntamientos carecen de un marco eficiente, las herramientas y la capacidad necesaria para monitorear y evaluar la eficacia del sistema de gestión de residuos, tanto en términos técnicos como financieros. En el marco del Proyecto “Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Manejo de Residuos Sólidos a Nivel Nacional en la República Dominicana” (FOCIMiRS) ejecutado por el MARENA con el acompañamiento de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA por sus siglas en inglés) en los años 2014-2017, entre otros se estableció un sistema piloto de monitoreo de la gestión de residuos en municipios modelo con el objetivo de extenderlo a nivel nacional, lo cual no se ha podido realizar aún.

### ESTRUCTURA FINANCIERA

Actualmente se puede constatar una falta de suficientes recursos financieros para un sistema de gestión de residuos ambiental- y climáticamente sostenible. Los recursos disponibles en los ayuntamientos para la gestión de los residuos se asignan desde el presupuesto nacional gestionado por el gobierno central. No hay un cobro general de una tarifa de residuos para población y negocios, pero los municipios tienen derecho de

<sup>25</sup> Complementario a esto, la Ley General de Salud del año 2001 regula el manejo de los residuos sólidos peligrosos (Ley 42 de 2001, Art. 46). La ley define la Secretaría de Salud Pública y Asistencia Social como responsable de elaborar normas oficiales al respecto.

<sup>26</sup> (MARENA, 2003) : 21.

introducirla. Algunas ciudades han implementado una tarifa.<sup>27</sup> Pero muchas veces no existe disposición para pagarla. Aún no se responsabilizan productores e importadores de asegurar un buen manejo de los productos que fabrican / importan y entran al mercado.

A nivel nacional se estima que la disposición (excl. el transporte) cuesta unos 3-4 USD/t.<sup>28</sup> Según Skoddow 2014,<sup>29</sup> el costo promedio para el transporte de los RSM es de 24.5 USD/t. Resumiendo Skoddow constata en su informe que “los municipios invierten en promedio como gasto para la recolección y transporte de los residuos sólidos 1041.18 RD\$ (24.79 US\$/tn) y la disposición final 168.84 RD\$ por tonelada (4.02 US\$/tn).”<sup>30</sup>

### Retos

- Las tarifas inexistentes o extremadamente bajas ( (Jensen Velasco, 2014): 21), desde la perspectiva económica, convierten la disposición final en el vertedero a la solución más atractiva en comparación con soluciones más sostenibles. Y como el criterio financiero es el principal actualmente, se debilita o incluso impide el desarrollo de cadenas de valor para el aprovechamiento de los residuos.

### Perspectivas

Se ofrecen muchas oportunidades y posibilidades tanto desde el punto de vista fiscal como financiero, por ejemplo:

- Permitiendo la deducción de los costos de inversión a favor de co-procesamiento de los impuestos que pagan las empresas a sus utilidades.
- Incentivos financieros promocionales, como por ejemplo el otorgamiento de bonos, premios
- Acceso a créditos preferenciales con tasas crediticias atractivas únicos, a las empresas que incorporen o incrementen el co-procesamiento en su sistema productivo. (Skoddow, 2014): 71.

---

#### 4.3.2 PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO

El sector privado forma una parte importante del actual sistema de gestión de residuos de diversas maneras: existen empresas de fabricación que generan residuos, empresas de tratamiento, valorización y exportación de residuos, asociaciones y redes dedicadas a la gestión de residuos (entre otros), empresas de recolección y transporte, empresas que

---

<sup>27</sup> Por ejemplo: Haina: Cobro de 100 DOP/ mes / hogar; además se cobra 30USD/t a empresas que entregan residuos en el vertedero. En San Cristóbal se cobra a empresas/negocios (200-500 DOP/mes). En San Pedro de Macorís se cobra aproximadamente 400DOP/hogar.

<sup>28</sup> (Skoddow, 2014): 29: 4 USD/t; (Jensen Velasco, 2014): 21: 3-4 USD/t.

<sup>29</sup> (Skoddow, 2014): 29.

<sup>30</sup> (Skoddow, 2014): 24.

gestionan vertederos, empresas que reciben y valorizan residuos aprovechables, entre muchos otros.

### Retos

- Faltan seguridad e incentivos financieros para facilitar la sostenibilidad/ extender los modelos de negocios de valorización existentes – suben y caen según el mercado
- Hay interés del sector privado en pre-tratar residuos aprovechables, pero muchas veces falta la demanda de los residuos valorizados y no se logra formar una cadena de valor. Los recipientes sí estarían interesados en residuos valorizados, pero en cantidades, calidades y/o con un seguro de suministro a largo plazo que (económicamente) no es factible para potenciales proveedores. Por esta situación muchos materiales reciclables se exportan a la región, Estados Unidos o Asia.

### Perspectivas

- Existe interés del sector privado en pre-tratar residuos aprovechables. Con un marco legal que incentive la eficiencia de los recursos y la economía circular, y con eso la reducción y el aprovechamiento de los residuos en vez de su disposición en vertederos, se podría aprovechar el interés existente del sector privado y desarrollar cadenas de valor sostenibles.

---

#### 4.3.3 SECTOR INFORMAL DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS

Como en la mayoría de los países en la región,<sup>31</sup> también en República Dominicana existe un gran sector informal de valorización de residuos. Este sector es altamente diverso y en constante transformación, comprendiendo una muy amplia escala de actores (véase

Gráfica 4): desde el reciclador de base, que recolecta reciclables desde casas, empresas, calles o en el vertedero, sobre el transportista hasta el intermediario que (pre-trata y) vende los reciclables en altos volúmenes a comerciantes mayores, sin mencionar los variados grados intermedios y la amplia “zona gris” entre lo formal e informal.

---

<sup>31</sup> (Kaza, Yao, Bhada-Tata, & Van Woerden, 2018): 55.



**Gráfica 4: Estructura actual del sector de reciclaje en la República Dominicana. Fuente: (Rivera, 2016): 6, gráfica modificada.**

El negocio informal con materiales valorizables sube y baja según los precios del mercado de estos. Materiales comunes son cartón, papel, plástico y metales. También hay sistemas informales de aprovechamiento térmico para llantas, aceites usados y otros combustibles alternos. Debido a 1) las vinculaciones poco transparentes en el sector y altas fluctuaciones con respecto a los materiales y sus precios, no hay datos muy confiables sobre la dimensión de este sector y los precios/aspectos económicos. En la Tabla 3 se muestran las diferencias de los precios incluso entre los diferentes lugares de venta a nivel nacional.

**Tabla 3: Ejemplos de diferencia de precios de venta de materiales. Fuente: (Rivera, 2016): 7.**

<i>Material</i>	<i>AFUNSAREC Santo DO, Junio 2016</i>	<i>Eco Parque Rafey, Santiago, Sept. 2016</i>	<i>Vertedero de San Pedro de Macorís, Sept. 2016</i>
<i>HDPE</i>	12 DOP/lb 0.26 USD/lb	4.09 DOP/lb 0.088 USD/lb	De 2 a 2.75 DOP/lb De 0.04 a 0.06 USD/lb
<i>Plástico PET limpio</i>	10 DOP/lb 0.21 USD/lb	4.09 DOP/lb 0.088 USD/lb	2 DOP/lb 0.04 USD/lb
<i>Plástico PET sucio</i>	6 DOP/lb 0.13 USD/lb	3.18 DOP/lb 0.068 USD/lb	2 DOP/lb 0.04 USD/lb
<i>Cartón</i>	1.5 DOP/lb 0.03 USD/lb	Hasta 0.31 DOP/lb 0.006 USD/lb	1 DOP/lb 0.02 USD/lb

Según estimaciones, en República Dominicana existen unas 10,000 personas que trabajan como recicladores y recicladoras de base, principalmente en los vertederos. Se encuentran en la base de la pirámide de la industria del reciclaje (

Gráfica 4), siendo el principal suplidor de materia prima (Estrategia, p.28). “La falta de un marco legal que reconozca la actividad y la débil organización formal de los recicladores de base, los convierte en trabajadores informales desprovistos de derechos legales reconocidos. Los recicladores no figuran en la planificación de la gestión de residuos y frecuentemente son señalados como un problema y no como parte de la solución. Los recicladores de base, particularmente los concentrados en los vertederos son el eslabón más vulnerable de la cadena de valor del reciclaje. La concesión de la administración de los vertederos municipales a empresas privadas se ha traducido en la privatización de la comercialización de los residuos y la precarización del oficio del reciclador.”<sup>32</sup>

La Política de GIRSM destaca que los recicladores de base<sup>33</sup> hacen una labor ambiental importante, pero bajo circunstancias desprotegidas, no contando con ninguna ley que apoye su labor. Menciona que el proyecto de Ley General de Residuos Sólidos plantea la formalización de los recicladores.<sup>34</sup> En sus lineamientos menciona la necesidad de incentivar sistemas de gestión de residuos con inclusión social y económica de los recicladores de base.<sup>35</sup> Aparte de esto, se han desarrollado varias iniciativas piloto del sector privado y la sociedad civil para mejorar esta situación crítica de las/os recicladores de base en República Dominicana:

**Tabla 4: Proyectos piloto de reciclaje inclusivo en la República Dominicana. Fuente: (Rivera, 2016): 15.**

	Proyecto	Resumen	Resultados
Fundación Solidaridad y Cámara de Comercio	“Programa Integral de Mejoramiento del barrio Santa Lucía de Cienfuegos”, 2010-2013 Xunta de Galicia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de fortalecimiento organizativo e institucional</li> <li>• Amplio programa de capacitaciones</li> <li>• Habilitación de oficinas y centro de servicios para recicladores</li> <li>• Donación de maquinaria para planta de reciclaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de la Asociación de Recicladores del Eco Parque Rafey</li> <li>• Normas para disminuir la presencia de pandillas y trabajo infantil</li> <li>• Planta de Reciclaje no llegó a operar</li> <li>• Desuso de equipo de seguridad</li> <li>• Maquinaria dañada o desaparecida</li> </ul>

<sup>32</sup> (Rivera, 2016): 12, modificado para ajustar la sintaxis.

<sup>33</sup> Definición: “Se entiende como reciclador informal o reciclador de base a la persona cuya actividad económica es la recolección, separación y comercialización de residuos reusables y reciclables (...). Esta actividad se caracteriza por la precariedad de las condiciones laborales y sanitarias. (...) muy pocos están integrados al sistema formal de gestión de residuos sólidos municipales (RSM).” ( (Rivera, 2016): 5).

<sup>34</sup> (MARENA, 2017): 26

<sup>35</sup> (MARENA, 2017): 44.

	Proyecto	Resumen	Resultados
ECORED	“Ciudad Saludable”, 2014 - 2016 FOMIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 PP de reciclaje inclusivo</li> <li>• Sensibilización</li> <li>• Separación y recuperación en la fuente</li> <li>• Capacitación de recicladores</li> <li>• 3 organizado de recicladores como asociación/cooperativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 centros de acopio</li> <li>• Legalización de la Asociación de Recicladores Formalizados de Samaná los Progresistas (ARESAPRO)</li> <li>• Cooperativa de recicladores de base de Santo Domingo Este (pendiente documento de incorporación).</li> </ul>
	“Legalización del MNRRD”, 2015 -2016 FOMIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento institucional y organizativo del MNRRD</li> <li>• Legalización de 4 asociaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación estratégica al 2018 del MNRRD y su plan operativo</li> </ul>
CEDAF	“Vecino Verde” Financiamiento privado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación a Juntas de Vecinos</li> <li>• Capacitación de recicladores</li> <li>• Separación en la fuente</li> <li>• Recicladores individuales (microempresarios)</li> <li>• Recaudación de fondos con empresas privadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 rutas de recolección establecidas</li> <li>• 3 recicladores participando</li> <li>• 35 puntos de Acopio</li> <li>• 4,869 kg de botellas plásticas</li> <li>• 37,774 kg de papel y cartón, y recolectados de septiembre 2015 a Julio 2016</li> </ul>
Red LACRE, MNRRD y REDDORE	“Recicladores Inciden en Latinoamérica” (2016) FOMIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento de la incidencia de líderes y organizaciones de recicladores en políticas públicas</li> <li>• Impulsar su inclusión social y económica en la agenda política</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de aliados</li> <li>• Plan de acción 2016</li> <li>• Taller de formación en políticas públicas</li> </ul>

La Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (EcoRed) asesora al Movimiento Nacional de Recicladores de República Dominicana (MNRRD) en el proceso de legalización de otras asociaciones con miras a legalizar el MNRRD. Dada las condiciones sociales y jurídicas, el Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF) considera la viabilidad de organizaciones colectivas de recicladores difícil. En su lugar, el CEDAF propone la integración de recicladores individuales al manejo de RSM. “Vecino Verde” es un proyecto de separación y recuperación en la fuente, que surgió de la iniciativa de las juntas de vecinos de un área residencial de la capital. En este proyecto, CEDAF gestiona fondos, organiza rutas, capacita recicladores y sensibiliza a la población. Es una iniciativa a pequeña escala, sin embargo, es un ejemplo de gestión participativa basada en co-beneficios y un modelo de negocio para recicladores individuales, sin excluir la posibilidad de asociarse.<sup>36</sup>

También el Proyecto ZACK ha fomentado y está fomentando la inclusión de recicladores de base, apoyando al MNRRD y los recicladores de base en los vertederos, particularmente de los municipios principales de las regiones piloto: Santiago, San Pedro de Macorís y San Cristóbal. Entre capacitaciones, asesoría jornadas de vacunación y actividades de creación de redes y conciencia pública y política, también se estableció de manera participativa el documento “Estrategia Participativa para la Inclusión de

### Perspectivas

- Convertir el problema de la informalidad en una oportunidad promoviendo la formalización del sector informal de reciclaje. Si bien esta es una tarea muy compleja, existen buenas y exitosas experiencias en la región latinoamericana aplicables al contexto dominicano e incluso iniciativas de la sociedad civil dominicana (Skoddow, 2014) 67.

<sup>36</sup> (Rivera, 2016): 16. Mayor información sobre “Vecino Verde”: (CEDAF, 2014).

Recicladores y Recicladoras de Base en Sistemas Formales de Gestión Integral de Residuos Sólidos” con el objetivo de lograr la participación formal de grupos de recicladores de base locales en sistemas de gestión integral de residuos sólidos.

---

#### 4.3.4 ROL DE LA COMUNIDAD Y LA SOCIEDAD CIVIL

---

##### POBLACIÓN

La población juega un rol clave en la gestión de residuos pues en un principio es **consumidor** y como tal tiene cierto poder sobre qué preferir y qué no comprar. Así puede influir al mercado y la oferta, por ejemplo, reduciendo el consumo donde sea posible, demandando productos sin envase o envases bien valorizables y productos de un largo tiempo de duración.<sup>37</sup> Al mismo tiempo es un **generador de residuos** y como tal contribuye al funcionamiento de la recolección de los residuos.

En República Dominicana, según el MARENA, el rol de la población es entregar los residuos en los horarios establecidos en envases adecuados al servicio de recolección. El cumplimiento de este rol se discute de manera controvertida. Mientras el sector público consta una falta de comportamiento adecuado, incluyendo vertido incontrolado en lugares no-autorizados y el no-cumplimiento con el horario establecido para la recogida de residuos, la población se declara impotente pues los ayuntamientos muchas veces fallan en prestar un servicio adecuado y puntual de recolección.<sup>38</sup>



##### **Ejemplo San Cristóbal:**

*Por no cumplir con su deber de una adecuada recolección de residuos de una gestión anterior del Ayuntamiento, en el municipio de San Cristóbal se han desarrollado sistemas informales de recolección, en los cuales las/os residentes, contra un pequeño desembolso, entregaban sus residuos a recolectores informales quienes luego tiraban los residuos en cualquier sitio. La nueva gestión ha mejorado significativamente el servicio de recolección, pero es complicado disolver estos sistemas informales establecidos.*

---

##### SOCIEDAD CIVIL

Desde la sociedad civil hay diferentes iniciativas locales para buscar el aprovechamiento en vez de la disposición de los residuos.

En el anexo se encuentra un listado de las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs) activas en el sector conocidas al Proyecto ZACK. También hay iniciativas desde y con

##### **Reto y perspectiva**

- Las iniciativas son ejemplos muy positivos no obstante son limitados en su alcance. Se requiere una absorción /multiplicación por parte del sector público

---

<sup>37</sup> Referencia a literatura más detallada sobre consumo responsable.

<sup>38</sup> (MARENA, 2017) cap. 3.8.

juntas de vecinos activas, como, por ejemplo, la iniciativa Vecino Verde del CEDAF (mencionado arriba previamente), que busca promover la inserción de Piantini (ensanche de Santo Domingo) en la correcta disposición de los reciclables, mediante la participación en la red de separación-acopio-entrega existente en la zona a través de recicladores informales o buzos.<sup>39</sup> En la Política de GIRSM se encuentra una lista con más proyectos.<sup>40</sup>

---

#### EL ROL DE LOS MEDIOS Y LA DISCUSIÓN PÚBLICA

Los retos en la gestión de los residuos han sido un tema con alta atención en la discusión pública de los últimos años, entre otros a través de los medios quienes destacan por ejemplo desastres como incendios en los vertederos (no-ocasionados y ocasionados en el marco de los conflictos mencionados) y la recolección deficiente, y apelan a una mejor gestión de los residuos. Actores comprometidos con la GIRS también han destacado la importancia del tema a través de medios y redes sociales. Un incidente muy emblemático en este contexto fue la enorme cantidad de residuos, particularmente plásticos, que fue traída por el agua <sup>41</sup> a la playa Montesinos en el malecón de Santo Domingo, acontecimiento que llegó incluso a medios extranjeros.<sup>42</sup> Varios actores usaron la atención que recibió el tema para exigir con mucha insistencia la salida del proyecto de ley de residuos<sup>43</sup> (véase cap. XX). El hecho de que en este tiempo se aprobó en la Cámara de Diputados muestra el poder que la discusión pública puede tener.

---

#### 4.3.5 COOPERACIÓN INTERNACIONAL

En las últimas décadas se han desarrollado varios proyectos en el sector de residuos con apoyo internacional. En el Anexo 1 se encuentra un resumen del año 2017, establecido por MARENA. Las agencias de Cooperación Internacional (JICA, GIZ, PNUD, USAID, entre otros) todos incluyeron el levantamiento de datos en sus proyectos de apoyo técnico por lo cual existe buena información a través de los estudios realizados. No obstante, esta información es muy fragmentada pues en general se limita a espacios y ámbitos muy específicos,<sup>44</sup> no toda la información está disponible para el público y no se ha logrado aún establecer sistemas de levantamiento de datos sostenibles a largo plazo a nivel nacional. También se han implementado muchos proyectos piloto de gestión de residuos. Pero lo que muchas veces falta es el “roll-out” después. Una excepción es el Proyecto PROGEREN que fue implementado por la GIZ del 2003 al 2012. El modelo “Basura Cero” establecido en este Proyecto se está implementando en más y más ciudades (por ejemplo, Jarabacoa) a través de la Fundación Héroe del Medioambiente que había participado en su desarrollo e implementación el proyecto.

Con respecto a la **cooperación financiera** no se observan proyectos de mayores valores. Al mismo tiempo es necesario contar con este apoyo para las inversiones para plantas, logística, etc. Lo que sí se observa son inversiones del sector privado, por ejemplo, en la planta CILPEN en Santiago (véase cap. X.1.2 Actores). También hay inversiones privadas

---

<sup>39</sup> (CEDAF, 2014).

<sup>40</sup> (MARENA, 2017): 36-37.

<sup>41</sup> El origen no se conoce con certidumbre se presume que llegó tanto del mar, causado por la tormenta tropical Beryl, como de República Dominicana a través de los ríos.

<sup>42</sup> (ZEIT ONLINE, dpa, & kat, 2018).

<sup>43</sup> Por ejemplo (ANJE, 2018),

<sup>44</sup> (Skoddow, 2014): 64.

mayores en proceso para plantas de valorización energética (waste to energy) aunque ninguna se ha concretizado en el período de este informe.

### **Reto**

- Es un punto débil que el apoyo técnico realizado no desembocan en un siguiente paso en la realización de las inversiones, por ejemplo, a través de la cooperación financiera.

## **5 INICIATIVAS HACÍA UNA GIRS**

En lo siguiente se presentarán iniciativas existentes con respecto a las opciones favorables de la jerarquía de gestión de residuos presentada en capítulo 3.1.

### **5.1 PREVENCIÓN Y REUTILIZACIÓN DE MATERIALES**

Aunque actualmente las actividades concretas en su mayoría enfocan la gestión de residuos en sí, los conceptos de prevención y reutilización ya se mencionan en planes, políticas y estrategias.<sup>45</sup> En general en la población dominicana, la reutilización de materiales es una práctica muy común. Muchas veces, productos desechados por la clase socioeconómica alta se reúsan en la clase media-bajo, como, por ejemplo, el personal empleado. Sobre esta práctica informal no existen datos, por ende, no se puede cuantificar la cuota de reutilización.

En algunos casos, la excesiva reutilización tiene efectos secundarios negativos, como es el caso de las llantas, pues se reúsan tanto más allá de su tiempo de vida útil oficial que y se arriesga la seguridad de conducir.<sup>46</sup> Además hay muchos negocios que se dedican a la reparación de productos, particularmente electrónicos, con buena afluencia.

Con respecto a la prevención la situación es diferente: como República Dominicana se ha convertido en un país emergente con un ingreso medio alto, también han subido - y según el pronóstico seguirán subiendo - las cantidades de residuos que se generan, específicamente de reciclables, entre otros por un mayor uso de envases desechables, fundas y foam.<sup>47</sup>

A pesar de esta tendencia, también existen iniciativas de la industria y del sector público para fomentar la eficiencia de recursos y la economía circular. Entre estas está por ejemplo la Red Nacional de Producción Más Limpia que tiene como objetivo promover y motivar la implementación de la Producción Más Limpia en todo el territorio nacional.<sup>48</sup>

### **5.2 CADENAS DE VALOR DE RESIDUOS EXISTENTES**

Como indicado en el capítulo anterior, ya existe un cierto nivel de (pretratamiento para la) valorización de residuos en el país. Debido a las limitaciones del marco jurídico actual, esta cuota sube y baja según la demanda para los materiales, la cual en la mayoría de los casos depende del mercado internacional. No hay cálculos o mediciones oficiales sobre la cuota de valorización tanto material como energética. Generalmente las estimaciones se

<sup>45</sup> (MARENA, 2017); (MARENA & MIC, Política Nacional de Consumo y Producción Sostenible, 2011).

<sup>46</sup> Entrevistas con Centros de Gomas.

<sup>47</sup> Entrevistas con Ayuntamientos; (Kaza, Yao, Bhada-Tata, & Van Woerden, 2018): 17.

<sup>48</sup> (MARENA, Producción Más Limpia - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018).

encuentran debajo de un 10%<sup>49</sup> de los residuos generados a nivel nacional.<sup>50</sup> La falta de separación debilita estas cadenas de valor ya que con la contaminación y el daño que causan otros flujos, como el de residuos orgánicos e higiénicos, los materiales pierden su calidad y potencial de valorización.

Otro papel importante en la valorización juega el costo del transporte. En lugares aislados como por ejemplo San José de las Matas o Mao resulta difícil establecer cadenas de valor de residuos, aunque haya materiales con potencial de aprovechamiento, por el largo camino a posibles receptores y el flete alto que conlleva el transporte. Este flete solamente se puede compensar con muy altos volúmenes y/o un alto precio de mercado para los materiales. La información disponible para caracterizar las cadenas de valor de residuos que operan en República Dominicana es demasiado limitada para establecer con claridad los costos asociados.<sup>51</sup> El sistema de valorización muchas veces consiste de cadenas formales e informales que pueden ser separados o vinculados (de manera compleja), véase cap. 4.3.3 Sector informal de valorización de residuos, lo cual dificulta el levantamiento de datos confiables. No obstante, en el 2014, Domingo Contreras, asesor en materia de desechos sólidos del Ministerio de Medio Ambiente en este tiempo, estimó que anualmente se exportan residuos reciclables con un valor de 23 Mio. USD. Indicó que los destinos de la exportación son China, Brasil, Canadá y EEUU, entre otros.<sup>52</sup>

En lo siguiente se presentarán las cadenas de valor existentes según los diferentes tipos de aprovechamiento.

---

#### 5.2.1 RECICLAJE

El reciclaje es el tipo de valorización más “popular” en República Dominicana. Es tan popular que el concepto muchas veces se usa también para el pre-tratamiento y el aprovechamiento energético de los residuos. En este informe “reciclaje” se refiere en sentido estricto a *procedimientos a través de los cuales se procesan residuos a **productos o materiales**, para servir su objetivo original u otros objetivos; se excluye (el pre-tratamiento para) el aprovechamiento energético*. Pasos precedentes como la recolección, separación, clasificación y transformación (mediante procesos físicos, mecánicos y químicos) no se consideran reciclaje en sí, pero forman parte del proceso, siempre y cuando sigan los demás pasos necesarios para devolver los materiales descartados al uso productivo.

La tasa promedio de reciclaje de la región Latinoamérica y el Caribe (LAC) está en 4.5%.<sup>53</sup> En República Dominicana, la cantidad de residuos que se recupera para el reciclaje se estima en un 6 % del total de residuos sólidos generados.<sup>54</sup>

Como mencionado anteriormente, en República Dominicana la mayoría de los reciclables solamente se recolectan, transportan y pre-procesan a nivel nacional y luego se exportan

---

<sup>49</sup> Por ejemplo (Tejeda & Sierra, 2016).

<sup>50</sup> En las indicaciones en general no está claro si se refiere al total de residuos o solo una parte como los RSM y tampoco si se refiere a cualquier tipo de valorización o solamente el reciclaje.

<sup>51</sup> (Jensen Velasco, 2014): 22.

<sup>52</sup> (Scharboy, 2014).

<sup>53</sup> (Kaza, Yao, Bhada-Tata, & Van Woerden, 2018): 58.

<sup>54</sup> MARENA 2015, según (Rivera, 2016): 6. Presunción: En esta cifra se incluyen los materiales que se pre-tratan y exportan.

a Centroamérica, Estados Unidos o Asia para transformarlos en nuevos materiales aprovechables. Al mismo tiempo existen algunas empresas a nivel nacional que reciclan, específicamente papel, cartón y plásticos. El negocio de reciclaje prosperó en la primera década del siglo XXI, conllevando en República Dominicana la aparición y el crecimiento de muchas empresas que se dedicaban a la recolección, pre-tratamiento, acopio, exportación y reciclaje de reciclables. Con la gran crisis económica mundial en el 2008, en la primera mitad de los años 2010 también colapsaron los precios de papel y plástico reciclados,<sup>55</sup> implicando el cierre de la mayoría de las empresas nacionales participando en las cadenas de valor del reciclaje.<sup>56</sup> Hoy en día, la industria se ha recuperado un poco, pero para las empresas sigue siendo desafiante sostenerse, ya que por ejemplo China, un comprador importante del pasado, desde inicio del año 2018, casi ya no recibe materiales. Ahora los vendedores dominicanos exploran nuevos mercados en Centroamérica y Estados Unidos, pero estos tienen exigencias mucho más altas con respecto a la calidad del material.<sup>57</sup>

Los principales flujos de materiales son cartón, papel, diferentes tipos de plástico, metal, textiles, entre otros. Parte de los residuos plásticos tienen una alta demanda en el mercado, especialmente los plásticos del Polietileno Tereftalato (PET), Polietileno de Alta Densidad (PEAD/ HDPE), Polipropileno (PP), Poliestireno (PS) y Policloruro de vinilo flexible (PVC).<sup>58</sup> El cartón también tiene una demanda relativamente constante y alta. Residuos industriales son particularmente solicitados para el reciclaje debido a su relativa pureza en comparación con los residuos posconsumo mezclados.<sup>59</sup>

### **Retos**

- La falta de incentivos económicos y el hecho de que muchos residuos posconsumo potencialmente reciclables al ser mezclados con residuos húmedos pierden su valor impide una mayor tasa de reciclaje.
- República Dominicana es un país pequeño con una industria productiva limitada, por lo que muchos reciclables solamente se pre-procesan y se exportan para su aprovechamiento final en otros países. Esto conlleva gastos de transporte que disminuyen la rentabilidad económica de la valorización.

---

#### 5.2.2 VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS

Ciertos residuos de pequeñas y medianas empresas como lodos de pinturas, aceites usados y llantas fuera de uso gozan de una aceptable demanda, siendo entregados y vendidos formal e informalmente tanto a gestores de residuos formales como informales para su valorización energética,<sup>60</sup> por ejemplo en hornos de cal, plantas de pirolisis o para calderas hoteleras o industriales. No hay datos sobre la tasa de la valorización térmica pues fluctúa mucho y es un negocio informal en muchos casos.

Un tema relacionado que aparece repetidamente en los municipios es la instalación de grandes plantas de valorización energética (waste to energy). Hasta ahora no se ha instalado ninguna pero varios municipios han estado o están en negociaciones con

---

<sup>55</sup> (Mavropoulos, 2018).

<sup>56</sup> Carlos Díaz 2015: 150424\_Reporte\_Viaje a Santiago, incl. segunda visita.

<sup>57</sup> Entrevista con empresa intermediaria.

<sup>58</sup> (Skoddow, 2014): 41.

<sup>59</sup> Entrevistas con empresas intermediarias.

<sup>60</sup> (Skoddow, 2014): 59.

empresas privadas, en su mayoría de capital extranjero o mixto, para la instalación de este tipo de planta. Muchas veces los proveedores prometen una solución completa para los RSM e incluso ganancias para el municipio. Bajo el marco legal actual eso es imposible, ya que, para que estas plantas sean rentables, es necesario contar con un “tipping fee”, es decir que hay que pagar para su valorización. Bajo las circunstancias actuales, en las cuales la disposición en el vertedero casi no tiene costo, eso no es factible.<sup>61</sup>

En lo siguiente se presentarán las diferentes técnicas de valorización térmica de residuos que se están ejecutando en República Dominicana.

---

## GENERACIÓN DE COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS

### **Pirólisis**

El pirólisis consiste en la degradación térmica ya sea en ausencia completa de oxígeno o con un agente oxidante. Se emplean temperaturas relativamente bajas de 500 a 800 °C. Entre sus subproductos figuran gas, aceite de pirólisis y carbón vegetal.<sup>62</sup>

En República Dominicana hay actualmente al menos una planta que usa llantas usadas en el proceso de pirólisis, en Haina (2015).

### **Tratamiento de aceites usados**

Aceites usados y residuos relacionados (por ejemplo, trapos impregnados, lubricantes, aguas aceitosas) tienen un buen precio en el mercado pues después de un tratamiento se pueden vender como combustibles alternativos.<sup>63</sup> Hay varias empresas intermediarias que se dedican a este tratamiento, comprando los aceites en los lugares de generación y vendiéndolos luego para su uso en calderas y hornos, entre otros.

---

## USO TÉRMICO DE LLANTAS USADAS EN HORNOS DE CAL

En Miracielo, una comunidad de 1,259 habitantes en la provincia de San Cristóbal, la producción de cal es la principal actividad económica que se realiza en 44 hornos artesanales. Desde el 1925, en estos hornos se usan neumáticos fuera de uso como combustible alternativo, quemándolos en muy bajas temperaturas. Eso genera una “cortina de humo negro” que contiene muchos contaminantes, entre estos el carbono negro. Representa un riesgo de salud, ambiente y clima, y también una violación de las leyes vigentes. Pero como es la única fuente de ingreso para los trabajadores y para las aproximadas 1000 familias, según la Asociación de Productores de Cal de Miracielos,<sup>64</sup> la práctica es tolerada.

---

## CO-PROCESAMIENTO DE RESIDUOS EN HORNOS CEMENTEROS

El co-procesamiento es el uso de residuos en los procesos industriales, como cemento, cal o producción de acero y centrales eléctricas o cualquier otra planta de combustión grande. Consiste en la recuperación de energía o material a partir de residuos (véase

---

<sup>61</sup> La GIZ ha co-elaborado y traducido una herramienta para tomadores de decisión para poder evaluar este tipo de ofertas de manera sencilla y eficiente: (Whiteman, Gupta, Briciu, & Bates, 2016).

<sup>62</sup> (Whiteman, Gupta, Briciu, & Bates, 2016): 27.

<sup>63</sup> Entrevista con empresa intermediaria 2016.

<sup>64</sup> Discurso durante la Consulta Pública para el Reglamento Técnico Ambiental para la Gestión de Neumáticos Fuera de uso, 2014.

Anexo 3 para una lista de residuos aptos) y así en la sustitución del combustible primario o las materias primas por residuos.

Actualmente el país cuenta con siete (7) plantas productoras de cemento:

1. CEMEX (San Pedro de Macorís, San Pedro de Macorís)
2. DOMICEM (Palenque, San Cristóbal)
3. Cementos Cibao (Palo Amarillo, Santiago)
4. Cementos PANAM (Los Llanos, San Pedro de Macorís)
5. Cementos Andino (Pedernales, Pedernales)
6. Cementos Argos (Nigua, San Cristóbal)
7. Cementos Santo Domingo (Hatillo, Azua)

Las empresas CEMEX, DOMICEM, Cementos CIBAO y PANAM producen actualmente Clinker, proceso en el cual se pueden usar ciertos residuos como combustibles alternos.<sup>65</sup>

Hasta la fecha dos (2) de las empresas cementeras tienen experiencia en el uso de residuos para sustituir el uso de combustibles fósiles. Otras han realizado estudios internos, para evaluar el uso de combustibles alternativos.

En un estudio del marco jurídico para el co-procesamiento encargado por el Proyecto ZACK en el 2014, entre otros se evidenció que existe la posibilidad de promover la minimización y el reciclaje de los residuos a través de instrumentos económicos como los incentivos establecidos en la Ley 64-00 y en la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Sin embargo, estos instrumentos aún no han sido utilizados por la ausencia del reglamento de aplicabilidad de estos.<sup>66</sup> Eso también aplica para el co-procesamiento; por eso depende de la rentabilidad económica en comparación con los combustibles fósiles, principalmente petcoke. En los años hasta el 2014 esta rentabilidad existía de cierta manera, por lo cual unas cementeras iniciaron proyectos piloto de co-procesamiento de diferentes flujos residuales, entre estos las llantas usadas, aceites usados y residuos del sector agrícola.<sup>67</sup> Aún en este tiempo decían que el co-procesamiento era más un beneficio ambiental que económico. No obstante, a partir del año 2015, empezó una fuerte caída del precio del petcoke, el combustible principalmente usado en las cementeras:



**Gráfica 5: Comparación precio del petcoke en USD/t en 2013 y 2016 Fuentes: Entrevistas con Cementeras 2014 y 2016. Elaboración propia.**

<sup>65</sup> La ceniza, por ejemplo, de plantas eléctricas también se puede usar en el proceso posterior de la molienda sustituyendo materia prima.

<sup>66</sup> (Jesus, 2014): 57.

<sup>67</sup> Entrevistas con cementeras, 2014.

Esta caída hizo económicamente poco rentable el co-procesamiento. Las cementeras generalmente se muestran interesadas en el co-procesamiento, siempre y cuando sea viable y haya un flujo constante en cantidad y calidad de residuos. Para mayores tasas de aprovechamiento de residuos que a su vez requieren altas inversiones, expresaron dudas acerca de la disponibilidad de suficientes materiales.<sup>68</sup>

Con varios estudios de base encargados por el Proyecto ZACK, se analizó el marco jurídico actual para el co-procesamiento,<sup>69</sup> se estableció una colección y base de datos de flujos de materias primas,<sup>70</sup> y se diseñaron modelos económicos del co-procesamiento para República Dominicana,<sup>71</sup> para así evaluar los potenciales y las condiciones para desarrollar proyectos de co-procesamiento en el país.

En el estudio “Colección y Base de Datos de los Flujos de Materias Primas” se analizó la generación de residuos con valor energético en República Dominicana. Según el informe, la generación total es de 5.2 millones de toneladas/año, descontando los residuos que se exportan (véase Tabla 5). De estos, se genera un 75% en la cercanía de las cuatro (4) empresas cementeras con producción de Clinker, eso equivale a aproximadamente 3.9 millones de tn/a.

**Tabla 5: Principales combustibles alternativos en la República Dominicana. Fuente: (Skoddow, 2014) 31.**

Tipo	Generación total RD tn/año	Exportación de desperdicios (2012) Tn/año	Total de desperdicios a nivel nacional Tn/año
Llantas (goma)	38,412	131	38,281
Aceite usado	10,530		10,530
Caucho (mix)	15,057	1,542	13,515
Plástico (mix)	446,851	111,340	335,510
Foam (Poliestireno)	26,896		26,896
Residuos Arroz	317,868		317,868
Residuos Coco	1,549		1,549
Residuos Café	18,405		18,405
Residuos Caña de azúcar	3,471,142		3,471,142
Desperdicios de Textiles	196,932	11,700	185,232
DBO Agua residual (10% humedad)	109,360		109,360
Papel y Cartón	714,961	83,529	631,432
<b>Total</b>	<b>5,367,962</b>	<b>208,242</b>	<b>5,159,720</b>

Existen diferentes desperdicios de plástico que no tienen ninguna o muy poca demanda en el mercado con potencial de uso como combustible alternativo.

Ejemplos de plásticos sin mercado:

- Plásticos rechazados por empresas de reciclaje y de exportación

<sup>68</sup> Entrevistas con cementeras.

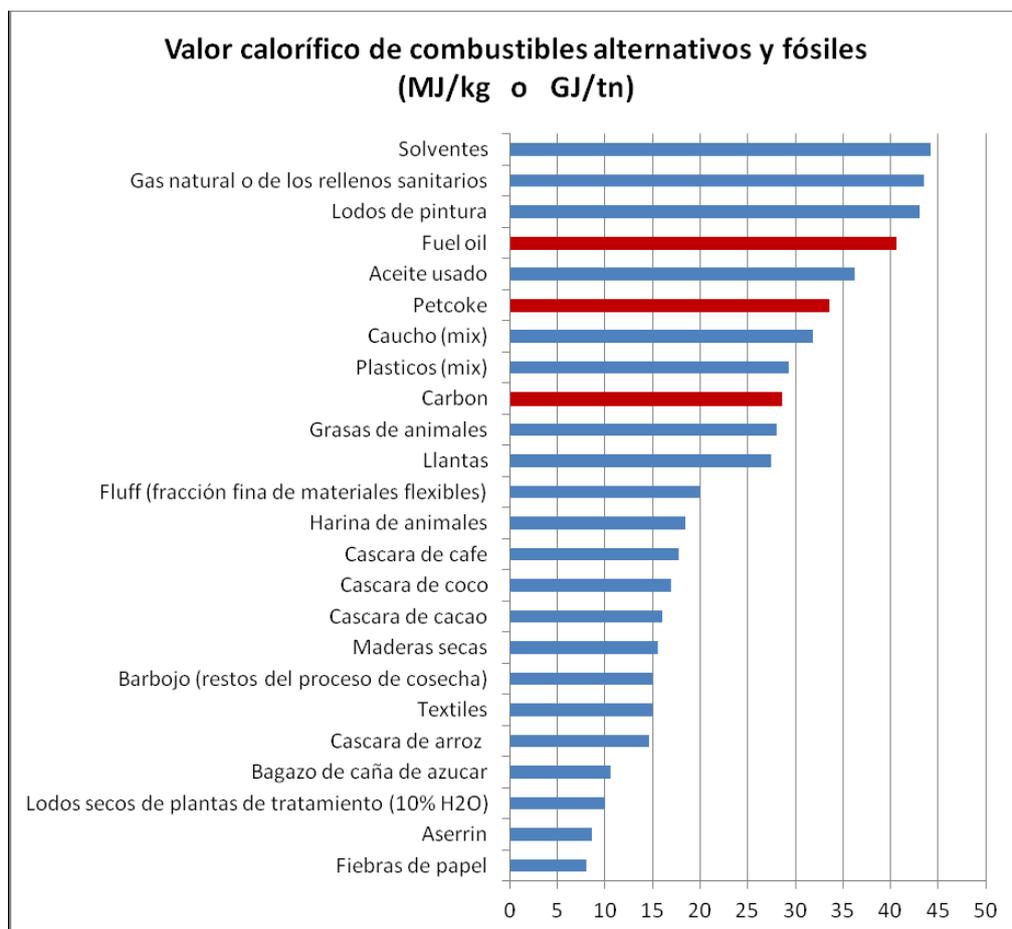
<sup>69</sup> (Jesus, 2014).

<sup>70</sup> (Skoddow, 2014).

<sup>71</sup> (Jensen Velasco, 2014).

- Poliestireno expandido: Foam / Styropor
- Fundas plásticas post consumo (fundas plásticas post producción tienen demanda)
- CDs, caratulas de CDs
- Video cassettes y empaques de video cassettes
- Cartucho de tinta y toner en mal estado<sup>72</sup>

Un factor importante es que los residuos deben tener un valor calorífico suficientemente alto. En la siguiente tabla se presenta la comparación de los combustibles alternativos con los combustibles fósiles con relación a su valor calorífico. Para no afectar el proceso de producción de clinker se recomienda un mix de combustibles fósiles con combustibles alternativos que tenga un valor calorífico mayor de 22 MJ/kg.



**Gráfica 6: Valor calorífico de diferentes combustibles alternativos. Fuente: (Skoddow, 2014): 47. Elaboración propia basada en: (GIZ, HOLCIM, & FHNW, 2011); Hans Mertens, Recyclingtechnik, 2011; Guidelines and plant records IPCC 2006; Szednyj/Schindler; Aktuelle Entwicklungen hinsichtlich Abfalleinsatz und Emissionsminderungstechniken in der Zementindustrie 2004.**

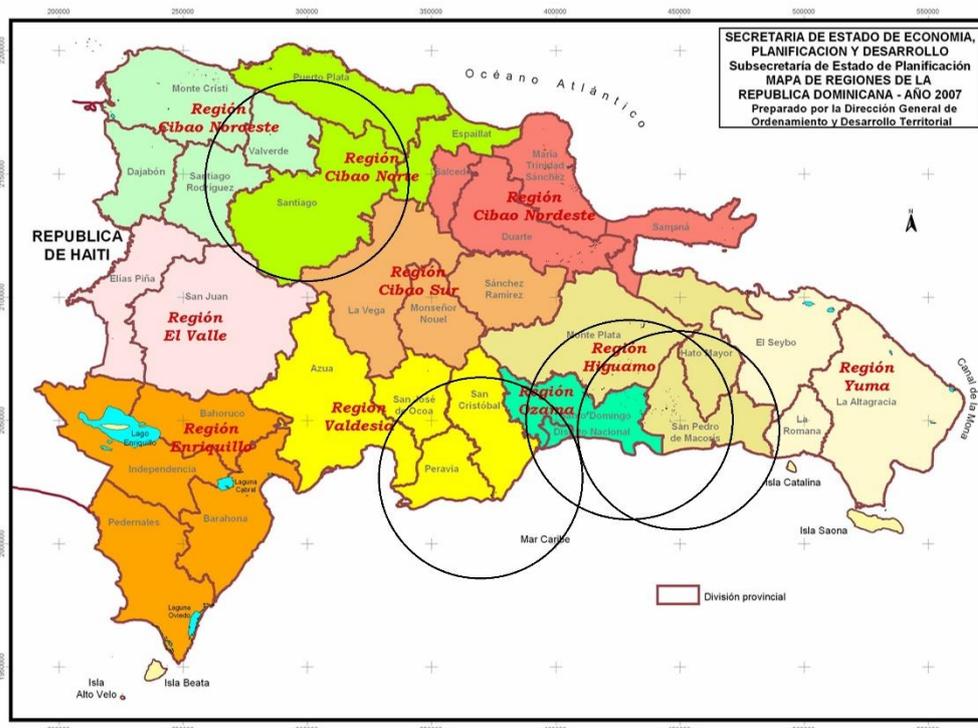
<sup>72</sup> (Skoddow, 2014): 41.

## Perspectivas

- La experiencia de otros países demuestra, llegar a un nivel alto de sustitución de combustibles fósiles por alternativos requiere generar cambios legales y estructurales. Por ejemplo, el estado dominicano debe generar incentivos financieros y fiscales que permitan el establecimiento de cadenas de suministro sostenible de combustibles alternativos a precios competitivos en el mercado local, como por ejemplo facilidades de acceso a crédito con tasas preferenciales, deducción fiscal de costos de inversión, etc. (Skoddow, 2014): 9.
- La introducción de la REP daría una perspectiva de viabilidad económica.

## X ESTUDIOS REGIONALES

En los años 2016-2017, el Proyecto ZACK encargó tres estudios a nivel regional para analizar la disponibilidad de residuos co-procesables, pues originalmente ZACK se enfocaba en cadenas de valor para el co-procesamiento. Las regiones se eligieron según la ubicación de las cementeras con hornos para la producción de Clinker. Estas cementeras son Cementos Cibao en el Cibao, CEMEX y PANAM en la zona este, y DOMICEM en la zona sur/central. Se consideró un radio de aproximadamente 60km alrededor de las cementeras (véase Gráfica 7) considerando el alto costo del transporte.



Gráfica 7: Mapa con indicación de los radios de 60km alrededor de las cementeras seleccionadas. Fuente: (ONAPLAN, 2007), gráfica adaptada.

Los municipios mayores en la cercanía de las cementeras son Santiago de los Caballeros para Cementos Cibao, San Pedro de Macorís para CEMEX y PANAM y San Cristóbal para DOMICEM. A estos se dio un énfasis especial considerando que se requiere un esfuerzo público-privado para establecer cadenas de valor del co-procesamiento.

### Alcances y límites de los estudios

Los estudios enfocaron residuos aptos para el co-procesamiento con el objetivo de detectar grandes cantidades de materiales, tomando además en cuenta preferencias y limitaciones de las cementeras respectivas al elegir los materiales de interés. Por tanto,

los datos no indican una visión completa de los flujos de materiales en el área analizada. Los resultados se presentan en el contexto de este informe pues datos sobre flujos de residuos generalmente son muy limitados en República Dominicana, tanto a nivel nacional como regional. Los estudios se consideran puntos de inicio que luego se pueden profundizar en más detalle y de los cuales ya se pueden deducir ciertas conclusiones.

Los estudios se ejecutaron del 2016 al 2017 (el de la zona este solamente en el 2016), pero para la presentación en este informe también se agregaron datos fuera de este período si aplicaba. El año de levantamiento siempre está indicado. El radio de 60km sirvió como orientación general, se adaptó dependiendo del residuo de interés.

### Presentación de los resultados

Luego de los datos de los flujos de materiales se presentan actores con relevancia para los flujos. En el Anexo Anexo 6, se presentan mapas de actores establecidos en el marco de grupos de trabajo<sup>73</sup> locales focalizando una GIRS, no solamente el co-procesamiento. Al final se presentan unas conclusiones.

#### X.1 CIBAO

El estudio del Cibao fue realizado por la Fundación Héroes del Medioambiente, Inc. y revisado por el Proyecto ZACK. Para el levantamiento de los datos se ejecutaron entrevistas con actores del sector público, privado y de la sociedad civil y se analizaron datos existentes a nivel nacional y local.

##### X.1.1 FLUJOS DE MATERIALES IDENTIFICADOS

En los siguientes capítulos se presentan los flujos de materiales identificados. Se usaron datos de informes existentes e informaciones de entrevistas y visitas. Algunos datos se refieren al punto de generación, otros a puntos intermedios (por ejemplo, centros de goma) y otros al destino (por ejemplo, vertedero). Para evitar doble cálculo siempre se indica el punto de levantamiento. No se pueden indicar las fuentes concretas de información del sector privado porque se trata de información sensible para las empresas.

**Tabla 6: Flujos de residuos identificados en El Cibao. Elaboración propia.**

Tipo de material	T/ mes	Gestión actual	Dato levantado en origen / etapa intermedia / destino	Fuente de información

<sup>73</sup> Solo el mapa de San Pedro de Macorís fue construido posteriormente.

<b>RSM</b>	60,340 <sup>74</sup>	Principalmente disposición en el vertedero, cierto porcentaje (desconocido) de reciclaje informal; en el vertedero de Santiago una parte se separa y valoriza en la planta de CILPEN, desde el 2017 ya no hay reciclaje informal en el vertedero	Origen; se incluyeron las provincias Espaillat, La Vega, Puerto Plata, Santiago y Valverde	Base de datos elaborada por Skoddow 2014. Dato calculado a partir del número de habitantes y generación promedio de residuos/habitante (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2014, Área de proyectos de residuos sólidos)
<b>Fración RDF dentro de los RSM</b>	18,102			Calculado en base del banco de datos elaborado por Skoddow 2014.
<b>Datos disponibles de vertederos (incluyen RSM y otros flujos)<sup>75</sup></b>				
<b>Vertedero de Santiago de los Caballeros</b> <b>Véase Tabla 7 para mayor detalle</b>	36,500	Vertedero a cielo abierto. Los residuos se estabilizan con bulldozers. Antes se recuperaba un 7%, ahora 2.5-6% material valorizable.	Destino	Entrevistas.
<b>Flujos adicionales identificados (no RSM)</b>				
<b>Llantas usadas</b>	34	Disposición en vertedero.	Etaa intermedia: Centros de gomas	Entrevistas con centros de gomas.
	743.54 <sup>76</sup>	Las llantas se usan entre otros para fijar el terreno	Origen: habitantes de Espaillat, La Vega, Puerto Plata, Santiago y Valverde	Cálculo en base del banco de datos Skoddow 2014. Cálculo basado en número de habitantes (2010) y generación promedio de 4kg de llantas usadas / habitante/año.
<b>Fundas plásticas</b>	124.1	La mayoría no cuenta con una disposición adecuada, termina en el vertedero o en el paisaje. Algunas asociaciones tienen una recolección propia y llevan los residuos al vertedero.	Producción de banano en Mao y Montecristi	Entrevistas con bananeros. Base del cálculo: Generación a nivel nacional; 90% se produce en Mao y Montecristi
<b>Envases agroquímicos</b>	1	Recolección realizada en las pistas de fumigación a productores que entregan voluntariamente		Entrevistas con importadora y asociación de productores de agroquímicos.
<b>Lodos secos en plantas de tratamiento de agua</b>	1,292.25	Una parte mínima se usa para la producción de abono	Las plantas de tratamiento de aguas residuales en cercanía de la cementera: Santiago (CORASAAN), Moca (CORAAOCA), Puerto Plata (CORAAPLATA), La Vega (CORAAVEGA)	(Ponciano & Lebrón, 2014): 53. Fuente original: (ONE, 2013)- ya no está disponible. Estimación de los lodos, a partir de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes y su capacidad instalada, según la institución encargada de gestionarla. Considerando que la generación de lodos secos es de 370 kg por cada 1,000 m3 de agua tratada.

<sup>74</sup> Incluye las provincias Espaillat, La Vega, Puerto Plata, Santiago y Valverde. Todas estas provincias caen en el radio de 60 km, pero algunas solo en parte. Por tanto, en el número indicado también están incluidos puntos de generación fuera del radio.

<sup>75</sup> No es una presentación completa, hay más vertederos cercanos de los cuales no se obtuvieron datos.

<sup>76</sup> Véase nota anterior.

### X.1.2 ACTORES

En el anexo se encuentra un mapa de actores establecido en el marco de un grupo de trabajo local de Santiago (Anexo Mapa de actores Santiago). En lo siguiente solamente se presentan algunos actores clave identificados.

#### AYUNTAMIENTO DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO (AMS)

Como entidad responsable para la gestión de los residuos sólidos municipales, el AMS juega un rol importante en la valorización de estos residuos, a través del co-procesamiento u otros tipos de valorización. En la siguiente tabla se muestran datos importantes sobre la gestión de los RSM en el municipio de Santiago:

**Tabla 7: Datos sobre la gestión de los RSM en el municipio de Santiago. Elaboración propia.**

Tema	Dato	Fuente de información
<b>Población</b>	734,026 habitantes	Proyección Población Municipios para 2017, (ONE, 2016).
<b>Gestión 2016-2020</b>	Alcalde Lic. Abel Martínez (PLD)	
<b>Departamento encargado de gestión de RSM</b>	Depto. GIRS y Dept. limpieza y aseo	
<b>Separación en la fuente</b>	No	Dept. GIRS AMS
<b>Recolección y transporte</b>	Mayormente realizado por empresas privadas, AMS recolecta en algunas zonas, por ejemplo, en el Centro Histórico	Dept. GIRS AMS
<b>Cobertura de recolección</b>	70.1%	Dept. GIRS AMS
<b>Tarifa recolección</b>	Existen tarifas para población, comercios y empresas	Dept. GIRS AMS
<b>Vertedero</b>		
<b>Administrado por</b>	De 2014- 2016: LAVO Investment, S.R.L. De 2016-2017/18: Administrado por el ayuntamiento Desde 2018: Administrado por CILPEN Global	Dept. GIRS AMS
<b>Extensión</b>	62 hectáreas	Dept. GIRS AMS
<b>Cantidad de material que llega</b>	36,500	CILPEN
<b>Tratamiento</b>	Desde Julio 2017 CILPEN Global opera en el vertedero: 600t (50% del material que llega) entra a una planta de separación semi-automática y se recupera 5-12% de este material. El resto termina en el vertedero (los materiales que salen de la planta, con alto contenido orgánico, se airean antes en el marco de una prueba piloto de compostaje). El vertedero es a cielo abierto. Los residuos se estabilizan con bulldozers.	CILPEN
<b>Recuperación de residuos valorizables</b>	Cuando los recicladores aún podían entrar al vertedero, recuperaban aproximadamente 7% de materiales reciclables. Con la planta de CILPEN se recupera un 2.5-6% del total.	Dept. GIRS AMS CILPEN. Nota: Los 5-12% mencionados arriba se refieren a lo que entra a la planta, que es solo un 50% del total.

#### CEMENTOS CIBAO

Cementos Cibao es una empresa cementera, fundada en el año 1964, con capital netamente dominicano que produce cemento PORTLAND GRIS con sistema húmedo y seco. Se encuentra en Palo Amarillo, próximo a la ciudad de Santiago.

#### CILPEN GLOBAL

CILPEN Global es una empresa de capital dominicano y extranjero que ha instalado y opera desde julio 2017 una planta de separación semiautomática en el vertedero de Santiago de los Caballeros. CILPEN tiene un contrato con el Ayuntamiento de Santiago para el manejo de los residuos que llegan, incluyendo el manejo del vertedero.

CILPEN ocupa 300 empleados, de estos 200 son “trabajadores básicos”, de los cuales aproximadamente 80% son antiguos recicladores de base.<sup>77</sup>

Todos los camiones de recolección que llegan al vertedero pasan por el punto de pesaje de CILPEN. Luego se seleccionan los camiones con mayor cantidad de reciclables (aproximadamente 50%) para pasar a la planta, y los con contenido mayormente orgánico pasan directo al vertedero. En la planta se separan los residuos orgánicos y luego diferentes fracciones como metales, diferentes tipos de plástico, papel y cartón. Los reciclables separados se compactan y se acopian para venderlos en el mercado internacional y pocos también en el mercado nacional. El modelo de negocio de CILPEN es poder ofrecer una alta cantidad. Para los residuos orgánicos se están haciendo pruebas de compostaje. CILPEN además tiene planes de convertir el veredero en un relleno sanitario, instalar otra línea de separación y plantas de valorización energética. Además, disponen de una gran cantidad de plásticos no-reciclables que podrían ser de interés para el co-procesamiento. Como estaban mezclados con otros materiales habría que limpiar y secarlos, y también triturarlos.<sup>78</sup>

### **Reto**

- Faltan incentivos financieros para usar los residuos co-procesables disponibles. Un reto clave es el transporte de los materiales.

---

### **RECICLADORA DEL CIBAO**

La Recicladora del Cibao es una planta que pertenece al Yeyo Ochoa Group. La empresa recolecta y procesa diferentes tipos de residuos reciclables, especialmente papel, cartón y ciertos tipos de plásticos. Los materiales son procesados en diferentes líneas (lavados, triturados o compactados, según aplica), se acopian y luego se comercializan, principalmente en el extranjero. El modelo de negocio es poder ofrecer productos de buena calidad. La empresa coopera con recolectores formales e informales para recibir los materiales y tiene acuerdos con empresas para la recolección o el recibo de materiales. Con respecto a residuos co-procesables, reciben muchos materiales que no son reciclables, pero tienen potencial para el co-procesamiento (por ejemplo, ciertos plásticos, foam, papel).<sup>79</sup>

---

### **EMPRESAS INDUSTRIALES Y AGRÍCOLAS**

En el marco del estudio no se obtuvieron datos de generación de residuos de la industria de producción. De informaciones recibidas en entrevistas con asociaciones empresariales se puede deducir que, debido a la alta actividad industrial en El Cibao, también se generan altos flujos de residuos con potencial de valorización. Pero también se indicó en estas entrevistas, que muchos residuos ya tienen cadenas de valor, principalmente para el reciclaje. En el sector agrícola se hicieron visitas y entrevistas con arroceros. Indicaron que casi todos los residuos se pueden usar de alguna manera en el marco del cultivo y procesamiento del arroz o se vende a granjas de pollo. Un residuo que no tiene aprovechamiento son los residuos plásticos del sector bananero.

---

<sup>77</sup> Entrevista con CILPEN.

<sup>78</sup> Entrevista con CILPEN.

<sup>79</sup> Entrevista con Recicladora del Cibao.

## BANANEROS

Se identificaron los bananeros como posible actor de interés por su alta generación de residuos de fundas plásticas (véase Tabla 6). Estas fundas en su mayoría no tienen un manejo adecuado y muchas terminan contaminando el paisaje y vías acuáticas. Los bananeros que producen banano orgánico tienen un particular interés en encontrar una solución para sus residuos pues para mantener sus certificaciones tienen que presentar un buen manejo de sus residuos.<sup>80</sup>

---

## CDES

El Consejo para el Desarrollo Estratégico de la Ciudad y el Municipio de Santiago Inc. (CDES) fue fundado en 1997, por representantes de las instituciones y organizaciones representativas del municipio de Santiago (públicas y privadas). Integra actualmente más de 50 organizaciones y municipios independientes pertenecientes a diferentes sectores de la sociedad de Santiago: el Ayuntamiento del Municipio de Santiago, el Gobierno Nacional y sus representantes locales, el sector productivo (empresarios, comerciantes, asociaciones de industrias, entre otras), ONG, instituciones culturales y deportivas; grupos religiosos; asociaciones profesionales; juntas de vecinos, organizaciones populares y comunicadores sociales, entre otros.<sup>81</sup> El Plan Estratégico Santiago 2020 (PES 2020) es el proyecto emblemático del CDES. El plan es una estrategia dirigida al desarrollo integral de Santiago.<sup>82</sup> Entre otros propone varias medidas hacia una gestión integral de residuos sólidos en Santiago.<sup>83</sup> El CDES cuenta con una Comisión de Medioambiente que apoya y coordina también iniciativas de cooperación internacional de gestión de residuos, entre otros.

---

## ASOCIACIÓN DE RECICLADORES DEL ECOPARQUE RAFEY

La *Asociación de Recicladores del EcoParque Rafey* fue creada legalmente en 2010, en el marco del proyecto de desarrollo comunitario financiado por la Xunta de Galicia.<sup>84</sup> Se desconoce el número exacto de miembros. Cuando todavía podían acceder al vertedero, se contaban entre 500-1000 recicladores. Ganaban entre 500-1,500 DOP/día. Son actores importantes pues alimentan la industria del reciclaje dominicana y contribuyen a la gestión municipal de los residuos, generando beneficios económicos al país. Potencialmente también pueden participar en cadenas de valor de co-procesamiento. Durante la administración de LAVO en el vertedero, hubo muchos conflictos entre los recicladores y la empresa sobre el derecho a la comercialización de los materiales reciclables y la instalación de una planta recicladora automatizada por parte de LAVO.<sup>85</sup> Con el traspaso de la administración a CILPEN, ya no pueden acceder el vertedero y tienen que ganarse el sustento de otra manera. Como mencionado antes, algunos trabajan en la planta de CILPEN.

## X.2 ZONA ESTE

---

<sup>80</sup> Entrevistas con bananeros.

<sup>81</sup> (CDES, Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago (CDES) - Plan Estratégico "Santiago 2020" - PES 2020, 2018).

<sup>82</sup> Véase siguiente enlace para el plan completo: (CDES, Plan Estratégico Santiago 2020, 2010).

<sup>83</sup> (CDES, Plan Estratégico Santiago 2020, 2010): 278-281.

<sup>84</sup> Véase Tabla 4.

<sup>85</sup> (Rivera, 2016): 10- 12.

El estudio de la zona este fue realizado por Prevención, Ambiente y Sustentabilidad (PASSA), S.A. en el año 2016, y revisado por el Proyecto ZACK. Para el levantamiento de los datos se ejecutaron entrevistas con actores del sector público, privado y de la sociedad civil y se analizaron datos existentes a nivel nacional y local.

### X.2.1 FLUJOS DE MATERIALES IDENTIFICADOS

En la siguiente tabla se presentan los flujos de materiales identificados. Se usaron datos de informes existentes e informaciones de entrevistas. Algunos datos se refieren al punto de generación, otros a puntos intermedios (por ejemplo, centros de goma) y otros al destino (por ejemplo, vertedero). Para evitar doble cálculo siempre se indica el punto de levantamiento. No se pueden indicar las fuentes concretas de información del sector privado porque se trata de información sensible para las empresas.

**Tabla 8: Flujos de residuos identificados en la zona este. Elaboración propia.**

Tipo de material	T/ mes	Gestión actual	Dato levantado en origen / etapa intermedia / destino	Fuente de información
<b>RSM</b>	102,121.75 <sup>86</sup>	Principalmente disposición en el vertedero, cierto porcentaje (desconocido) de reciclaje informal	Origen; se incluyeron las provincias El Seibo, La Romana, San Pedro de Macorís, Hato Mayor y Santo Domingo	Base de datos elaborada por Skoddow 2014. Dato calculado a partir del número de habitantes y generación promedia de residuos/habitante (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2014, Área de proyectos de residuos sólidos)
<b>Fracción RDF dentro de los RSM</b>	30,636.5 <sup>87</sup>			Calculado en base del banco de datos elaborado por Skoddow 2014.
<b>Datos disponibles de vertederos (incluyen RSM y otros flujos)<sup>88</sup></b>				
<b>Vertedero San Pedro de Macorís</b> Véase Tabla 9 para mayor detalle	10,645	Recicladores informales sacan valorizables, pero la mayoría de los residuos se queda en el vertedero	Destino	AMSPM 2016
<b>Vertedero La Romana (Cumayasa)</b>	8,516.67	Recicladores informales sacan valorizables, pero la mayoría de los residuos se queda en el vertedero	Destino	Ayuntamiento de la Romana, 2016
<b>Flujos adicionales identificados (no RSM)</b>				
<b>Plásticos</b>	40	Disposición en vertedero	Origen	Empresa de producción de plástico 2016
<b>Llantas</b>	1300	Acopio	Etapas intermedia (empresa de pretratamiento)	Entrevista con empresa 2016
	13.58	-	Etapas intermedia (centros de gomas)	Entrevistas con centros de goma, 2016

<sup>86</sup> Incluye las provincias El Seibo, La Romana, San Pedro de Macorís, Hato Mayor y Santo Domingo. Todas estas provincias caen en el radio de 60 km, pero algunas solo en parte. Por tanto, en el número indicado también están incluidos puntos de generación fuera del radio.

<sup>87</sup> Véase nota anterior.

<sup>88</sup> No es una presentación completa, hay más vertederos cercanos de los cuales no se obtuvieron datos.

	992.81 <sup>89</sup>	-	Origen; se incluyeron las provincias El Seibo, La Romana, San Pedro de Macorís, Hato Mayor y Santo Domingo	Cálculo en base del banco de datos Skoddow 2014. Cálculo basado en número de habitantes (2010) y generación promedio de 4kg de llantas usadas / habitante/año.
<b>Papel y cartón</b>	37.75	Venta a terceros	Origen: Hipermercados	Entrevistas con Hipermercados 2016.
<b>Bagazo de caña de azúcar</b>	109,248 <sup>90</sup>	Utilización en Producción de Energía y Caña de Azúcar	Origen	Entrevistas con Ingenios, 2016.
<b>Tabaco</b>	1.5	-	Origen	Entrevista con tabacalera 2016
<b>Lodos de aceite, aceite usado</b>	1.8	Venta a terceros	Origen	Entrevistas con Hipermercados 2016
	16.93	Venta a terceros	Etapas intermedias	Entrevistas con autoservicios, bombas 2016
<b>Tropos de aceite</b>	1500 mt <sup>3</sup>	Venta a cementera	Etapas intermedias	Entrevista con empresa de pre-tratamiento de residuos, 2016

## X.2.2 ACTORES

En el Anexo Anexo 6 se encuentra un mapa de actores establecido para San Pedro de Macorís. En lo siguiente solamente se presentan algunos actores clave identificados.

### AYUNTAMIENTO MUNICIPAL SAN PEDRO DE MACORÍS (AMSPM)

En la siguiente tabla se muestran datos importantes sobre la gestión de los RSM en San Pedro de Macorís:

**Tabla 9: Datos sobre la gestión de los RSM en el municipio de San Pedro de Macorís. Elaboración propia.**

Tema	Dato	Fuente de información
<b>Población</b>	202,545 habitantes	Proyección población municipios para 2017, ONE
<b>Gestión 2016-2020</b>	Alcalde Ramón Antonio Echevarría (PLD)	
<b>Separación en la fuente</b>	No, solo en el marco del proyecto "Reciclaje Inclusivo"	AMSPM 2016
<b>Recolección y transporte</b>	Realizado por empresa privada	AMSPM 2015
<b>Tarifa recolección</b>	Aproximadamente 400 DOP / mes / casa	AMSPM 2015
<b>Vertedero</b>		
<b>Administrado por</b>	Ayuntamiento SPM	
<b>Extensión</b>	600 tareas <sup>91</sup>	AMSMP 2016
<b>Cantidad de material que llega</b>	10,645 t/mes	AMSPM 2016
<b>Tratamiento</b>	Vertedero a cielo abierto.	Visita 2016
<b>Recicladores de base</b>	No hay información sobre la cantidad de materiales que los recicladores de base recuperan.	Visita 2016

### CEMEX

CEMEX es una empresa cementera global fundada en el año 1906 en México. En República Dominicana inició en el 1995. Tiene una capacidad de producción anual de 2.6 Mio de

<sup>89</sup> Incluye las provincias El Seibo, La Romana, San Pedro de Macorís, Hato Mayor y Santo Domingo. Todas estas provincias caen en el radio de 60 km, pero algunas solo en parte. Por tanto, en el número indicado también están incluidos puntos de generación fuera del radio.

<sup>90</sup> Nota: Cantidad poco realista. No se pudo verificar.

<sup>91</sup> 1 tarea equivale a 628.86 metros cuadrados.

toneladas. Entre otras plantas de concreto tiene una planta de cemento en San Pedro de Macorís.<sup>92</sup>

---

#### CEMENTO PANAM

La empresa Cemento PANAM fue fundada en el año 2011, surge de un grupo de compañías de capital nacional, el grupo ESTRELLA con sede en Santiago de los Caballeros. Produce cemento Portland. Tiene una capacidad de producción anual de 1 Mio t de cemento y 750,000 t de Clinker.<sup>93</sup>

---

#### ECORED

EcoRed desarrolló en Samaná, Santo Domingo Este y San Pedro de Macorís 3 proyectos pilotos de reciclaje inclusivo con el modelo Peruano de Ciudad Saludable.<sup>94</sup> Características principales de la iniciativa en San Pedro de Macorís:

- Fomento de la separación de residuos sólidos municipales en la fuente en el casco urbano de la ciudad.
- Cuentan con un centro de acopio (construido por el ayuntamiento), con 1 balanza y 1 pesa.
- Transportan los residuos con 1 motocarga.
- 4 personas desempeñándose como recolectores, en proceso de formar una asociación
- Concientización a Juntas de vecinos y colegios.<sup>95</sup>

---

#### RECICLADORES DE BASE

En el período 2015-16 se contaron entre 100-300 recicladores trabajando en el vertedero. Una parte de los recicladores viven en el batey Alemán y el batey Monte Cristi, aledaños al vertedero. Este grupo ha sido vacunado en ocasiones por iniciativa de organizaciones externas, pero los recicladores no poseen tarjetas de vacunación.<sup>96</sup>

### X.2 ZONA SUR / CENTRO

El estudio de la zona sur/centro fue realizado por el Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF) y revisado por el Proyecto ZACK. Para el levantamiento de los datos se ejecutaron entrevistas con actores del sector público, privado y de la sociedad civil y se analizaron datos existentes a nivel nacional y local.

---

#### X.3.1 FLUJOS DE MATERIALES IDENTIFICADOS

En la siguiente tabla se presentan los flujos de materiales identificados. Se usaron datos de informes existentes e informaciones de entrevistas y visitas. Algunos datos se refieren al punto de generación, otros a puntos intermedios (por ejemplo, centros de goma) y otros al destino (por ejemplo, vertedero). Para evitar doble cálculo siempre se indica el

---

<sup>92</sup> (CEMEX, 2018).

<sup>93</sup> (Grupo ESTRELLA, 2018).

<sup>94</sup> Más información sobre Ciudad Saludable: (Admetlla, 2014).

<sup>95</sup> Reunión con EcoRed 2016.

<sup>96</sup> (Rivera, 2016): 10-11.

punto de levantamiento. No se pueden indicar las fuentes concretas de información del sector privado porque se trata de información sensible para las empresas.

**Tabla 10: Flujos de residuos identificados en la zona sur/centro. Elaboración propia.**

Tipo de material	T/ mes	Gestión actual	Dato levantado en origen / etapa intermedia / destino	Fuente de información
<b>RSM</b>	125,250 <sup>97</sup>	Principalmente disposición en el vertedero, cierto porcentaje (desconocido) de reciclaje informal	Origen; se incluyeron las provincias Distrito Nacional, Peravia y San Cristóbal	Base de datos elaborada por Skoddow 2014. Dato calculado a partir del número de habitantes y generación promedio de residuos/habitante (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2014, Área de proyectos de residuos sólidos)
<b>Fracción RDF dentro de los RSM</b>	37,575			Calculado en base del banco de datos elaborado por Skoddow 2014.
<b>Datos disponibles de vertederos (incluyen RSM y otros flujos)<sup>98</sup></b>				
<b>Vertedero de San Cristóbal</b> Véase Tabla 11 para mayor detalle	8,669	La mayoría de los residuos se queda en el vertedero, es estima que aproximadamente 30% del total se recupera (papel, plástico, cartón)	Destino (etapa intermedia para reciclables que se recuperan)	270-300t/día. Visita del vertedero 2017.
<b>Vertedero de Haina</b>	4,000	La mayoría de los residuos se queda en el vertedero, es estima que aproximadamente 12% del total se recupera (papel, plástico, cartón)	Destino (etapa intermedia para reciclables que se recuperan)	Ayuntamiento de Haina 2016.
<b>Vertedero de Nigua</b>	540	La mayoría de los residuos se queda en el vertedero, se estima que aproximadamente 20% del total se recupera (papel, plástico, cartón)	Destino (etapa intermedia para reciclables que se recuperan)	Ayuntamiento de Nigua 2016.
<b>Flujos adicionales identificados (no RSM)</b>				
<b>Plásticos</b>	358.73	Principalmente entrega a terceros, algunos se disponen en el vertedero	Origen	Entrevistas con empresas industriales y empresa de gestión del puerto 2017
<b>Papel y Cartón</b>	608.25	La mayor parte va al vertedero (por humedad), una pequeña parte se recicla		Entrevistas con empresas industriales y gestión del puerto 2017
<b>Llantas</b>	215 <sup>99</sup>	Hornos de cal (87%), envío al vertedero,	Etapas intermedia: centros de gomas	Levantamiento de datos realizado por CEDAF en 45 centros

<sup>97</sup> Incluye las provincias Distrito Nacional, Peravia y San Cristóbal. Todas estas provincias caen en el radio de 60 km, pero algunas solo en parte. Por tanto, en el número indicado también están incluidos puntos de generación fuera del radio.

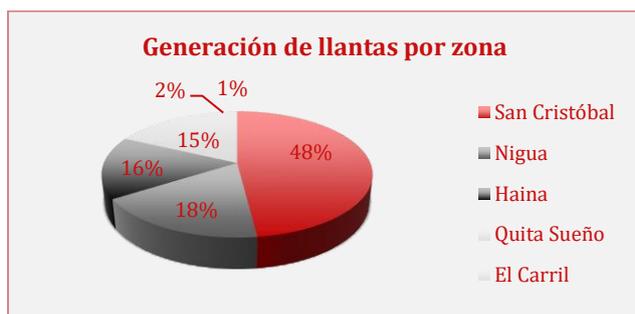
<sup>98</sup> No es una presentación completa, hay más vertederos cercanos de los cuales no se obtuvieron datos.

<sup>99</sup> Para detalles del cálculo véase Anexo 4.

		almacenamiento en las gomeras		de gomas en los municipios: Bajos de Haina, San Gregorio de Nigua, Sabana Grande de Palenque y San Cristóbal, incluidos los distritos municipales pertenecientes a Haina; Quita Sueño y El Carril. 2017
	658.03 <sup>100</sup>	Las llantas se usan por ejemplo para fijar terreno	Origen: habitantes de las provincias Distrito Nacional, Peravia y San Cristóbal	Cálculo en base del banco de datos Skoddow 2014.
<b>Ceniza (fly ash)</b>	2,312	Venta a cementeras	Origen	Entrevista con planta eléctrica 2017
<b>Residuos oleosos</b>	485.6	Venta/pago a terceros dependiendo de la calidad		Entrevistas con empresas industriales, plantas eléctricas 2017
<b>Solventes</b>	4.3	Venta a terceros		Entrevista con empresa de industria química 2017

### LLANTAS USADAS Y SU USO EN HORNOS DE CAL

Según estudios en el marco del análisis encargado por el Proyecto ZACK y realizado por el CEDAF con entrevistas de un total de 45 centros de gomas en la región de Haina, Nigua, San Cristóbal y Palenque, se generan aproximadamente 6,640 llantas fuera de uso mensualmente, eso equivale a aproximadamente 215t, de los cuales un 87% son buscadas por las “caleras” de Miracielo. La mayoría de las llantas usadas se genera en San Cristóbal:



Gráfica 8: Generación de llantas por zona. Fuente: (CEDAF, 2016): 11.

<sup>100</sup> Incluye las provincias Distrito Nacional, Peravia y San Cristóbal. Todas estas provincias caen en el radio de 60 km, pero algunas solo en parte. Por tanto, en el número indicado también están incluidos puntos de generación fuera del radio.



**Imagen 2: Acopio de neumáticos usados en San Cristóbal. Foto: CEDAF 2016.**

La Universidad UNPHU ha realizado estudios sobre la situación y ha propuesto cooperar para encontrar una solución ambiental y socialmente amigable, mejorando el proceso de producción y buscando alternativas de desarrollo económico para la comunidad.<sup>101</sup>

### X.3.2 ACTORES

En el anexo se encuentra un mapa de actores establecido en el marco de un grupo de trabajo local de San Cristóbal (Anexo Anexo 6). En lo siguiente solamente se presentan algunos actores clave identificados.

#### AYUNTAMIENTO MUNICIPAL DE SAN CRISTÓBAL (AMSC)

En la siguiente tabla se muestran datos importantes sobre la gestión de los RSM en San Cristóbal:

**Tabla 11: Datos sobre la gestión de los RSM en el municipio de San Cristóbal. Elaboración propia.**

Tema	Dato	Fuente de información
<b>Población</b>	252,469 habitantes	(ONE, 2016)
<b>Gestión 2016-2020</b>	Alcalde José Nelson Guillén (PLD)	
<b>Departamento Encargado de RSM</b>	Departamento Saneamiento y Limpieza	
<b>Separación en la fuente</b>	No	AMSC 2017
<b>Transporte</b>	Realizado por empresa privada	AMSC 2017
<b>Tarifa recolección</b>	Se cobra solamente a comercios / empresas	AMSC 2017
<b>Vertedero</b>		
<b>Dirección</b>	Ingenio Nuevo, San Cristóbal	
<b>Administrado por</b>	Empresa Construcciones y Pavimentos (EMV)	Vista al Vertedero 2017
<b>Extensión</b>	230 tareas (144,624 m <sup>2</sup> )	Vista al Vertedero 2017
<b>Cantidad de material que llega</b>	8,669	Vista al Vertedero 2017
<b>Tarifa</b>	Empresas privadas pagan una tarifa para la disposición de residuos	Vista al Vertedero 2017
<b>Tratamiento</b>	Vertedero a cielo abierto. Residuos se mezclan con "caliche" y se estabilizan con pala, tractores y greda.	Vista al Vertedero 2017

<sup>101</sup> (Mancebo, 2015).

<b>Recicladores de base</b>	El director de operaciones del vertedero estima que los recicladores de base recuperan hasta un 30%.	Vista al Vertedero 2017
-----------------------------	--	-------------------------

---

### AIE HAINA Y REGIÓN SUR

La Asociación de Industrias y Empresas (AIE) Haina y Región Sur es una asociación empresarial que trabaja en Haina e incluye más ciudades del sur, por ejemplo, San Cristóbal y Nigua. En el 2006, el instituto Black Smith incluyó Haina a la lista de los sitios más contaminados del mundo debido a la contaminación causada por una planta de reciclaje de baterías de automóvil clausurada. Aunque Haina pudo salir de la lista, la imagen persigue a este emplazamiento industrial. El objetivo de la asociación es involucrar las empresas miembros a cadenas de valor reciclaje y aprovechamiento de residuos en general. Todas las empresas interesadas, entre otras, se incluyeron en el estudio realizado por el CEDAF.

Se identificaron varias empresas que generan residuos industriales con potencial para el co-procesamiento. La mayoría de estos residuos ya tienen un mercado establecido.

---

### P&D RECYCLING

P&D Recycling SRL es una empresa fundada en 2006 que se encuentra en Quita Sueño, San Cristóbal y se encarga del tratamiento, incineración y reciclaje de residuos, principalmente biomédicos y aceite quemado de barcos. Tiene certificación del MARENA para el manejo de estos residuos.<sup>102</sup>

---

### KOMALT

Komalt SAS es una empresa de pirolisis de llantas usadas que se encuentra en Haina y pertenece a la empresa puertorriqueña FM Waste.<sup>103</sup>

---

### DOMICEM

DOMICEM S.A. es una sociedad de capital italiano y dominicano. Inició sus operaciones en República Dominicana en octubre 2005. Colacem S.p.A, es el principal socio de la empresa, es una sociedad italiana fundada en la década de los 60, que forma parte del Grupo Financo. La planta de DOMICEM tiene una capacidad instalada de 1.2 Mio de toneladas (2014).<sup>104</sup>

---

### RECICLADORES DE BASE

El número de recicladores en el vertedero de San Cristóbal fluctúa entre 40-50 (núcleo) hasta 100 personas. Se dividen el trabajo por materiales y zona, no están formalmente organizados. Las empresas de valorización compran directamente a los recicladores informales. La Empresa Construcciones y Pavimento (EMV) no interviene en la compra-venta de materiales.<sup>105</sup>

---

<sup>102</sup> Entrevista 2016.

<sup>103</sup> Entrevista 2015.

<sup>104</sup> (Skoddow, 2014): 19.

<sup>105</sup> Vista al Vertedero de San Cristóbal 2017.

### **Retos identificados**

- Los resultados de la investigación de residuos industriales son limitados pues recibir datos de empresas sobre sus residuos es un tema muy sensible. Muchas empresas no podían suministrar los resultados por “decisión gerencial”. Esto dificultó conseguir información confiable sobre disponibilidad y volúmenes (CEDAF, 2017): 6-7.
- La mayoría de las empresas industriales se encuentran en Zonas Francas. Al valorizar residuos en hornos cementeros hay que pagar un impuesto aduanero lo cual debilita la viabilidad. También se requiere un “Certificado de Manifiesto de Disposición” por parte de la cementera. Para materiales con alto potencial para el reciclaje, el negocio es rentable en algunos casos. Para residuos peligrosos el proceso es aún más complicado.
- Algunas empresas colaboraron con cementeras para el uso de sus residuos en los hornos cementeros. En un caso la empresa cedía los residuos y la cementera pagaba el transporte. El negocio se cayó cuando la cementera ya no pagaba el transporte. Para otros residuos la cementera hizo estudios y resultó que no tenían suficiente valor calorífico o calidad para el co-procesamiento. (Entrevistas con empresas, 2016).
- Empresas intermediarias certificadas por MARENA mencionaron es que potenciales clientes muchas veces deciden entregar sus residuos a actores no autorizados porque es más barato. Los actores no autorizados usan los materiales aprovechables y tiran lo demás al vertedero en vez de darles el manejo necesario (Entrevista con empresa intermediaria, 2016).

### **Perspectivas identificadas**

- Existe un alto aprovechamiento de residuos industriales no mezclados. Eso muestra el alto potencial de aprovechamiento de RSM si fuesen separados en la fuente. Para todos los municipios se evidencia como un paso principal introducir la separación en la fuente.
- Al separarse en la fuente, también existe un alto potencial de aprovechamiento para los residuos orgánicos, por ejemplo, a través del compostaje.
- En San Cristóbal y San Pedro de Macorís como paso intermedio se muestra el potencial de promover el reciclaje inclusivo en los vertederos mejorando la infraestructura y incluyendo los recicladores de base a través de su formalización.
- Se identifican altas cantidades de llantas usadas en las tres regiones para las cuales aún hay poco aprovechamiento.
- Con la introducción de la REP a través del proyecto de ley, se podrían dar las condiciones económicas necesarias para los retos económicos clave como por ejemplo el transporte de los residuos.

## **6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Resumiendo, las informaciones presentadas en este informe se pueden sacar las siguientes conclusiones y recomendaciones sobre el estado de la gestión de residuos en República Dominicana con vista a una GIRS en el marco de la economía circular y considerando también la mitigación de GEI.

## Conclusiones

- El sistema de gestión de RSM en República Dominicana actualmente se enfoca en la recolección y la disposición de residuos en vertederos a cielo abierto donde tiene lugar una recuperación de reciclables por recicladores de base. Esta recuperación es limitada debido a la mezcla de reciclables con otros residuos, por ejemplo, húmedos. No obstante, la mayoría de los residuos en principio son valorizables.
- Existen prácticas ambientalmente y climáticamente dañosas como la quema y el vertido incontrolado de residuos
- Por las costumbres de consumo locales, los residuos orgánicos representan la mayor fracción de los RSM. Aparte de su uso para la alimentación de cerdos todavía no tienen valorización. Su disposición actual en los vertederos causa altas emisiones de metano y contribuye así de manera significativa a las emisiones nacionales de GEI de República Dominicana.
- Residuos industriales valorizables material o energéticamente tienen una buena demanda en el mercado debido a su pureza.
- La mayoría de los residuos recuperados se prepara para su exportación, pero también hay un cierto nivel de reciclaje y aprovechamiento energético a nivel nacional.
- Existe un marco legal constituido por diferentes documentos jurídicos, pero falta un sistema de implementación de las regulaciones vigentes y una ley general de residuos sólidos
- Hay un proyecto piloto de un sistema de monitoreo para el sector, pero no se ha establecido un sistema de monitoreo general aún.

## Recomendaciones

- La introducción de la separación en la fuente permitiría aumentar la valorización de manera considerable.
- Con respecto a la separación en la fuente, ya existen los primeros puntos limpios, tanto en Santo Domingo como en Santiago. Con una separación en la fuente a nivel país se podrían aprovechar las grandes cantidades de los residuos orgánicos, por ejemplo, a través del compostaje. Así se evitaría el daño ambiental y climático que generan en el vertedero y además se generaría un producto, el compost, que se puede usar en la industria agrícola.
- Generación: las costumbres de consumo locales no equivalen al consumo masivo de los países industrializados, el cual conlleva altos volúmenes de residuos inorgánicos como envases. El país podría aprovechar la posibilidad de usar las lecciones aprendidas de países industrializados y directamente diseñar políticas para evitar el aumento del consumo de plástico.
- Aparte de las medidas para fomentar la valorización de residuos, no se debe olvidar el fomento de la reducción de residuos a través de
  - o Inclusión de las fases pre-consumo y consumo, por ejemplo
    - Diseño de productos
    - Disminución de envases desechables
    - Incentivos de disminución de residuos a través de la REP
- La política de producción y consumo sostenible ya es un paso importante hacia esta dirección.
- Se recomienda promover la introducción gradual de un conjunto flexible de tecnologías localmente apropiadas en vez de enfocar directamente un cierto tipo de aprovechamiento como por ejemplo una planta de valorización energética "Waste to Energy".
- Se requiere un financiamiento adecuado y transparente, incluyendo la REP y el cobro de tarifas a la población de manera general para incentivar la minimización y valorización en vez de la disposición de residuos.
- Se recomienda fomentar del desarrollo sostenible del sector privado trabajando con residuos, incluyendo PyMEs
- Se recomienda fomentar la inclusión de recicladores de bases en nuevos sistemas de GIRS considerando y valorando la labor importante ambientalmente y climáticamente que están realizando.

- Es necesario implementar un sistema general de monitoreo para la gestión de residuos, incluyendo las emisiones de GEI generados en el sector debido a la poca disponibilidad, y a veces confiabilidad, de datos.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- Admetlla, I. F. (16 de 05 de 2014). *El valor del reciclador: un programa de Ciudad Saludable*. (B. FOMIN, Editor) Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <http://www.fomin.org/en-us/Home/FOMINblog/Blogs/DetailsBlog/ArtMID/13858/ArticleID/2305/%20Default.aspx>
- ANJE. (24 de 04 de 2018). *Gestión integral de residuos sólidos - ANJE*. Obtenido de [http://www.anje.org/serve/listfile\\_download.aspx?id=3205&num=1](http://www.anje.org/serve/listfile_download.aspx?id=3205&num=1)
- Berigüete, R. (2010). *Estudio de Factibilidad para Reciclaje de Residuos Sólidos en el Distrito Nacional de la República Dominicana*. Santo Domingo: IDDI.
- CDES. (11 de 11 de 2010). *Plan Estratégico Santiago 2020*. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <http://pesantiago.org/wp-content/uploads/2015/03/Libro-PES-2020.pdf>
- CDES. (2018). *Consejo para el Desarrollo Estratégico de Santiago (CDES) - Plan Estratégico "Santiago 2020" - PES 2020*. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <http://pesantiago.org/el-cdes/consejo-para-el-desarrollo-estrategico-de-la-ciudad-y-del-municipio-de-santiago/>
- CEDAF. (2014). *Programas 3Rs ALPHA Sociedad de Valores - sostenibilidad3rs*. Obtenido de <http://www.sostenibilidad3rs.com/programas-3rs-alpha-sociedad-de-valores/>
- CEDAF. (2016). *COORDINACIÓN REGIONAL PROVINCIA SAN CRISTÓBAL, REPÚBLICA DOMINICANA. PRIMER INFORME*. Santo Domingo: Proyecto ZACK / GIZ.
- CEDAF. (2017). *COORDINACIÓN DE LA PROVINCIA SAN CRISTÓBAL; REPÚBLICA DOMINICANA. SEGUNDO INFORME*. Santo Domingo: Proyecto ZACK / GIZ.
- CEMEX. (2018). *Acerca de CEMEX - CEMEX República Dominicana*. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <https://www.cemexdominicana.com/nuestra-empresa/acerca-de-cemex>
- CIA. (20 de 11 de 2018). *Central America - Dominican Republic - The World Factbook - Central Intelligence Agency - Central Intelligence Agency*. Obtenido de <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/dr.html>
- CNCCMDL. (2018). *ACCIONES NACIONALMENTE APROPIADAS DE MITIGACIÓN (NAMAS) - CONSEJO NACIONAL PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO Y EL MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO*. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <https://cambioclimatico.gob.do/acciones-nacionales-apropiadas-de-mitigacion-namas/>
- El Congreso Nacional en Nombre de la República. (2011). *Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Santo Domingo.
- FEDOMU. (2014). *ESTATUTO*. Obtenido de [http://fedomu.org.do/wp-content/uploads/2015/07/ESTATUTOS\\_FEDOMU\\_2014.pdf](http://fedomu.org.do/wp-content/uploads/2015/07/ESTATUTOS_FEDOMU_2014.pdf)
- FICEM. (2015). *Declaración de la Industria del Cemento de América Latina y el Caribe frente al Cambio Climático*.
- GIZ, HOLCIM, & FHNW. (31 de 01 de 2011). *Aplicación del Pre- y Co-Procesamiento en la Producción de Cemento. Modulo 4. Una Alianza Público Privada GIZ-Holcim gestionada por FHNW*.
- Grau, J., Terraza, H., Rodríguez Velosa, D. M., Rihm, A., & Sturzenegger, G. (2015). *Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. BID.

- Obtenido de [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7177/Situacion\\_de\\_la\\_gestion\\_de\\_residuos\\_solidos\\_en\\_America\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7177/Situacion_de_la_gestion_de_residuos_solidos_en_America_Latina_y_el_Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Green Love. (2018). *Green Love - Info Facebook*. (Facebook, Editor) Recuperado el 24 de 11 de 2018, de [https://www.facebook.com/pg/GreenLoveRD/about/?ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/GreenLoveRD/about/?ref=page_internal)
- Grupo ESTRELLA. (2018). *Cemento PANAM - Grupo ESTRELLA*. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <https://estrella.com.do/empresas/cemento-panam/>
- IMF. (2017). *Dominican Republic 2017 Article IV Consultation - Press Release; Staff Report; and Statement by the Executive Director for the Dominican Republic*. Washington D.C.: IMF.
- Jensen Velasco, A. (2014). *Modelos económicos y rol del sector privado en la cadena de valor del co-procesamiento de residuos sólidos y líquidos en la industria del cemento*. Santo Domingo: Proyecto ZACK / GIZ.
- Jesus, F. d. (2014). *Informe Final "Consultoría Marco Jurídico"*. Santo Domingo: Proyecto ZACK / GIZ.
- Kaza, S., Yao, L., Bhada-Tata, P., & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste. A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington D.C.: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.
- Kokusai Kogyo Co., L. (2006). *Estudio del Plan de Manejo Integrado de los Desechos Sólidos en Santo Domingo de Guzmán Distrito Nacional República Dominicana*. JICA, ADN.
- Liga Municipal Dominicana. (2018). *Liga Municipal Dominicana - Quiénes somos?* Obtenido de <http://www.lmd.gob.do/index.php/sobre-nosotros/quienes-somos>
- Mancebo, J. (25 de 05 de 2015). Impacto al ambiente y la salud por la quema de neumáticos en la producción de cal, en la comunidad Miracielo, Provincia San Cristóbal. Santo Domingo: UNPHU.
- MARENA. (2003). *Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos No Peligrosos*. Obtenido de <http://www.cne.gob.do/wp-content/uploads/2016/08/Norma-Residuos-Solidos-no-Peligrosos.pdf>
- MARENA. (2015). *Estimación de la Generación de Residuos Sólidos a Nivel Nacional*. Santo Domingo: Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales.
- MARENA. (12 de 7 de 2017). Base de datos de los proyectos de cooperantes internacionales trabajando en residuos sólidos en el país. Santo Domingo.
- MARENA. (2017). *Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales*. Santo Domingo: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- MARENA. (2018). *Producción Más Limpia - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Obtenido de <http://ambiente.gob.do/produccion-mas-limpia/>
- MARENA, & MIC. (2011). *Política Nacional de Consumo y Producción Sostenible*. Santo Domingo: MARENA.
- Mavropoulos, A. (16 de 01 de 2018). *ISWA: China's Ban on Recyclables: Beyond the Obvious...* Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <https://www.iswa.org/home/news/news-detail/browse/7/article/chinas-ban-on-recyclables-beyond-the-obvious/109/>
- MEPyD, & ONE. (2012). *Volumen II: Características de la Vivienda y del Hogar, Censo 2010*. Santo Domingo: ONE. Obtenido de <https://www.one.gob.do/publicaciones#>
- Michaelowa, A., Feige, S., Janssen, J., Paul, J., & Berlinghof, T. (2017). *Sectoral implementation of nationally determined contributions (NDCs). Circular Economy and Waste Management*. Bonn and Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Obtenido de

- <https://www.transparency-partnership.net/system/files/document/NDC%20Brief%20-%20Circular%20Economy%20and%20Solid%20Waste%20Management.pdf>
- ONAPLAN. (2007). Mapa de regiones de la República Dominicana - Año 2007. Recuperado el 27 de 01 de 2016, de <http://onaplan.gov.do/regionalizacion/Mapas%20de%20Regiones/Nacional.jpg>
- ONE. (2013). *Emisiones, Residuos y Desechos*. Recuperado el 2014, de <http://one.gov.do/index.php?module=articles&func=view&catid=309>
- ONE. (14 de 11 de 2016). *Estimaciones y proyecciones de la población total por año calendario, según región y provincia, 2000-2030*. Obtenido de <https://www.one.gob.do/demograficas/proyecciones-de-poblacion>
- Pachauri, R., & Meyer, L. (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva: IPCC.
- Ponciano, M., & Lebrón, J. (2014). *Consultoría en identificación y evaluación de flujo de materiales*. Santo Domingo: Proyecto ZACK / GIZ.
- Rivera, K. (2016). *Estrategia participativa para la inclusión de recicladores y recicladoras de base en sistemas formales de gestión integral de residuos sólidos*. Santo Domingo: Proyecto ZACK / GIZ.
- Scharboy, B. (11 de 03 de 2014). *República Dominicana exporta cada año desechos sólidos por un monto de US\$23 millones*. Recuperado el 24 de 11 de 2018, de <https://listindiario.com/economia/2016/03/11/411208/rd-necesita-crear-la-cultura-del-reciclaje>
- Skoddow, T. (2014). *Informe Final Asesoría "Colección y Base de Datos de los Flujos de MAteias Primas"*. Santo Domingo: Proyecto ZACK / GIZ.
- Tejeda, L., & Sierra, L. (11 de 3 de 2016). *Reportaje - RD necesita crear la cultura del reciclaje - Listín Diario*. (L. Diario, Editor) Obtenido de <https://listindiario.com/economia/2016/03/11/411208/rd-necesita-crear-la-cultura-del-reciclaje>
- The Economist Intelligence Unit. (20/04/2018). *Country Report Dominican Republic*. London et al.: The Economist Intelligence Unit.
- Umweltbundesamt. (02 de 06 de 2015). Obtenido de Klimaschutz in der Abfallwirtschaft - Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/klimaschutz-in-der-abfallwirtschaft>
- Umweltbundesamt. (08 de 05 de 2017). Obtenido de Umweltbundesamt Für Mensch und Umwelt: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/abfallwirtschaft/abfallvermeidung>.
- Whiteman, A., Gupta, S. K., Briciu, C., & Bates, S. (2016). *Herramienta de evaluación rápida de tecnologías de valorización energética de residuos*. Collaborative Working Group - Solid Waste Management and Low- and Middle-Income Countries. Obtenido de [https://www.giz.de/en/downloads/giz2016-es-cwg\\_Rapid-Assessment-Tool\\_Waste-to-Energy.pdf](https://www.giz.de/en/downloads/giz2016-es-cwg_Rapid-Assessment-Tool_Waste-to-Energy.pdf)
- ZEIT ONLINE, dpa, & kat. (23 de 07 de 2018). *Dominikanische Republik - Helfer befreien Strand von 1.000 Tonnen Plastikmüll - ZEIT ONLINE*. Obtenido de <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2018-07/dominikanische-republik-muellteppich-reinigung-helfer>

### ANEXO 1

#### Composición del Comité de Dirección Estratégica del Proyecto ZACK:

- Asociación Dominicana de Productores de Cemento Portland (ADOCEM)
- Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL)
- Comisión Nacional de Energía (CNE)
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
- Federación Dominicana de Municipios (FEDOMU)
- Liga Municipal Dominicana (LMD)
- Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPyD)
- Ministerio de Energía y Minas (MEM)
- Ministerio de Industria y Comercio (MIC)
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA)
- Movimiento Nacional de Recicladores de República Dominicana (MNRRD)
- Red Ambiental de Universidades Dominicanas (RAUDO)
- Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (EcoRed)

ANEXO 2

Base de datos de los proyectos de cooperantes internacionales trabajando en residuos sólidos en el país. Fuente: (MARENA, Base de datos de los proyectos de cooperantes internacionales trabajando en residuos sólidos en el país, 2017).

 <span style="float: right;"><b>Levantamiento de Iniciativas de Cooperación Internacional: Residuos Sólidos</b></span>											
Agencia de Cooperación	Persona encargada del proyecto	Dirección y teléfonos	Nombre del proyecto	Fecha inicio	Fecha término	Monto Total (EUR)	Objetivos del proyecto	Socios	Contrapartes	Ubicación geográfica de las actividades en el país	Productos esperados
Delegación de la Unión Europea en República Dominicana		Calle Cesar Nicolas Penson 85A, Gascue Tel. 809 227 0525	Caribbean Local Authorities: Sustainable Waste Management for a Better Life	05.01.2010	30/04/2014	2.303.353,14	Fortalecer la capacidad de las autoridades locales en República Dominicana, Cuba y Haití para mejorar el manejo de los desechos sólidos y revertir las practicas menos sostenibles de la población urbana	Ayuntamiento del Distrito Nacional		Cuba, Haiti, República Dominicana (Zona Colonial)	Transferencia de conocimiento a los socios con el fin de mejorar la capacidad de planificación en el sector; Crear conciencia ambiental en la poblacion en el area de intervencion; reducir emisiones de CO2.
	Sarah Soriano		Gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos del municipio de San José de las Matas	02.01.2012	31/07/2014	246.116,05	Saneamiento del vertedero actual con espacios destinados a clasificar la basura para manejarlos según su tipo y que algunos elementos de los desechos sólidos son aprovechados. Mejorar la cobertura de la recolección de la basura y educar para que las familias depositen la basura en lugares determinados para ello.	Ayuntamiento San José de las Matas		San José de las Matas	R1. El vertedero cuenta con espacios destinados a clasificar basura para manejarlos según su tipo. R2. La cobertura de la recolección de la basura ha mejorado. R3. Algunos elementos de los desechos solidos son aprovechados. R4. Las familias depositan la basura en lugares determinados para ello.
			Gestión Integrada de Residuos Sólidos en la Frontera Centro, República Dominicana y Haití	11.01.2014	31/10/2016	448.892,88	Activar un sistema de gestión integrada de residuos sólidos en la Provincia Elias Piña, República Dominicana, desde la generación hasta la disposición final, facilitando la transferencia de buenas prácticas a instituciones públicas locales en Plateau Central.	Ayuntamiento Comendador		El Llano y Comendador (República Dominicana); Belladere, Lascahobas, Tomassique y Cerca La Source (Haiti).	R1. Familias e instituciones aplican prácticas saludables en el manejo de residuos sólidos y separación en origen. R2. Instauradas estrategias municipales de recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos. R3. Creado y en funcionamiento un Centro de Procesamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos (CPRS).
GIZ	Günter Eberz	gunter.eberz@giz.de, Avenida Winston Churchill 77, Edificio Banco Peravia, Sto, 809 669 1221	Apoyo en la implementación del Plan DECC en los sectores de cemento y residuos solidos	Apr 13	Jun 18	4.500.000,00	Reducción emisiones GEI, Gestión Integral de los Residuos Solidos, cadenas de suministro, revisión marco legal	CNCC, MMARN, MEM, MEPYD, MIC, ADOCEM,	CNCCMDL	Santiago, San Cristóbal, San Pedro de Macoris	Reducción GEI, Reforma Marco Jurídico, Sistema NAMA/MRV en los sectores cemento y residuos solidos

FOMIN/BID	Luis Alejo	luisgriddi@gmail.com (809-722-4785)	ATN/ME-13404-DR Promoción del Reciclaje para el Desarrollo de Comunidades de Santo Domingo	20. Feb 13	15-Marzo-2017	US\$ 710,000.00 FOMIN US\$ 370,000.00 Contrapartida US\$ 340,000.00	El impacto esperado del proyecto es que las cinco fundaciones comunitarias (que conformarán una Asociación de Fundaciones Comunitarias de Saneamiento Ambiental por el Reciclaje (AFCSA)) y las personas directamente involucradas en la actividad (500) aumenten sus ingresos. El resultado esperado es que las fundaciones comercialicen materiales reciclables a través de la AFCSA a empresas compradoras de materiales reciclables	PepsiCo como financiador y facilitando alianzas con otras organizaciones (Grupo Corripio y RENAEP). El gobierno central y municipalidades para el Centro de Acopio y el equipamiento necesario.	Instituto Dominicano de Desarrollo Integral (IDDI)	Santo Domingo	Productos: (i) Una Asociación de Fundaciones Comunitarias de Saneamiento Ambiental para el Reciclaje legalmente constituida y Una Asociación de Fundaciones Comunitarias de Saneamiento Ambiental para el Reciclaje legalmente constituida y funcionando; (ii) La Red Dominicana de Recicladores legalmente constituida; (iii) 10 personas responsables de la gestión de la Asociación capacitadas en temas administrativos y contables; (iv) Un Centro de Acopio establecido y operando eficazmente; (v) Al menos 200 recicladores capacitados en temas técnico-operativos; (vi) 15 empleados del centro de acopio capacitados para el manejo del centro, (vii) Mapeo con al menos 20 empresas identificadas como potenciales clientes y al menos 20 empresas identificadas como potenciales proveedoras de materiales reciclables; (viii) Unidad comercial de la AFCSA en operación; (ix) 2 acuerdos de colaboración con instituciones clave firmados; (x) La AFCSA en BORSICCA realizando transacciones de compra/venta de materiales en Centroamérica y/o el Caribe, (xi) Plan de gestión de conocimiento que incluya la línea de base y el sistema de monitoreo del proyecto; (xii) Campaña de comunicación estratégica que logre que al menos 8.000 personas conozcan los servicios de la AFCSA y el rol de los recicladores; (xiii) Guía metodológica aprobada y validada que promueve el desarrollo del mercado de materiales reciclable.
FOMIN/BID	Mariely Ponciano	mariely.ponciano@gmail.com (829-380-9131)	ATN/ME-14849-DR Reciclaje inclusivo: piloto de Separación en la Fuente y Recolección Selectiva.	24-Julio-2015	6-Octubre-2017	US\$ 816,638.00 FOMIN US\$ 398,383.00 Contrapartida US\$ 417,985.00	El impacto esperado del proyecto es el incremento de los ingresos de los recolectores y mejora de sus condiciones de trabajo. El resultado esperado es la inclusión de recolectores en sistemas eficientes de recolección selectiva de residuos en 3 municipios del país.	Avina, Coca-Cola Latinoamérica y La Red Latinoamericana de Recicladores (Red Lacre).	Red Nacional de Apoyo Empresarial a la Protección Ambiental (ECORED)	Municipios de Santo Domingo Este (Provincia Santo Domingo), San Pedro de Macorís (Provincia San Pedro de Macorís) y Samaná (Provincia Samaná).	Productos: (i) 35 funcionarios municipales capacitados; (ii) 3 reportes que contribuyan a los planes estratégicos para el manejo integral de residuos sólidos (reciclables) diseñados; (iii) 200 recolectores capacitados, aclarando que se toma en cuenta que un porcentaje de recolectores toma la capacitación, pero luego no se formaliza; (iv) 3 centros de acopio equipados y en operación; 10 convenios de compra/venta formalizados entre las empresas y las cooperativas de recolectores; (v) 3 afiliaciones al Movimiento Nacional de Recicladores; (vi) 30,000 hogares sensibilizados; 20 empresas sensibilizadas; (vii) 30 centros educativos sensibilizados; (viii) 2 intercambios de experiencia realizados (beneficiarios de República Dominicana visitando otro país y viceversa); (ix) 3 productos de conocimiento estén disponibles por distintos canales de comunicación; (x) 50 instituciones participen en los eventos organizados como parte del proyecto.
JICA/BID (Japanese Special Fund-JSF)	Thierry Delaunay y Carlos Faleiro	Delaunay, Thierry (THIERRYD@ia db.org) y Faleiro Pajares, Carlos Jose <carlosfa@IA DB.ORG> (809-784-6425)	ATN/J7F-9291-DR, Consultoría para el Diseño de una Solución para la Disposición de Desechos Sólidos en la Región Este.	Junio - 2005 (fecha de aprobación)	Junio - 2011	US\$ 708.750	Ayudar a los Municipios de la Región Este de la República Dominicana a que implementen un proyecto integral para el manejo de los residuos sólidos municipales, para así aumentar el bienestar de la población a través de un mejoramiento de las condiciones ambientales y de la competitividad internacional en el sector turístico, que son fuente importante de ingresos y de empleo en la región.	Municipios de la Región Este (MAMRE),	Gobierno de la República Dominicana	Región Este: Monte Plata, Hato Mayor, San Pedro de Macorís, El Seibo, La Romana, La Altagracia	Factibilidad y Diseño de Proyecto de cuatro (4) vertederos en la Región Este. (i) Monte Plata, (ii) San Pedro de Macorís, (iii) La Altagracia y (iv) Sabana de la Mar.
JICA/BID (Japanese Trust Fund for Consultancy Services-JCF)	Thierry Delaunay y Carlos Faleiro	Thierry Delaunay y Carlos Faleiro	Plan Maestro para Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo.	Septiembre - 2009 (fecha de aprobación)	Marzo - 2013	US\$ 950.000	Apoyar a los municipios de la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo (MAGSD) en la planificación sectorial mediante el desarrollo de un Plan Maestro y la implementación de un de un proyecto integral para el manejo de los residuos sólidos municipales para así aumentar el bienestar de la población a través de un mejoramiento de las condiciones de salud y ambientales.	Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo	Gobierno de la República Dominicana	Mancomunidad del Gran Santo Domingo la cual incluye el Distrito Nacional, Santo Domingo Norte, Este, Oeste, San Antonio de Guerra, Boca Chica, Los Alcarrizos, Pedro Brand, Los Bajos de Haina y San Cristóbal y para fines de este estudio, el municipio de San Gregorio de Nigua.	Productos: (i) Desarrollo de un Plan Maestro para Manejo Integral de los Residuos Sólidos en la Mancomunidad de Ayuntamientos del Gran Santo Domingo, (ii) Diseño y ejecución de un Plan de Capacitación para personal de los municipios beneficiarios del estudio, (iii) Diseño de un Plan de Formalización de la actividad de recuperación y reciclaje que actualmente realizan los "buzos" en Duquesa y los demás botaderos de la MAGSD y (iv) Diseño de un Plan de Comunicación y Participación

USAID /EPA	Ruben Aleman/Oriando Gonzalez (raleman@usaid.gov)	Urb y Bulevard Santa Elena Antiguo Cuscatlan, La Libertad. El Salvador (503) 2501-3361	Captura y uso potencial de gas metano	Julio 2017	Septiembre 2018	TBD	Proveer asistencia tecnica sobre un sistema adecuado y efectivo de captura y re uso del gas metano	Ministerio de Ambiente, Municipalidad, ente administrador del relleno sanitario	USAID/EPA	Santiago	Estudio de Factibilidad y Diseno (TBC)
			Cierre de Botadero	Julio 2017	Septiembre 2018	TBD	Proveer asistencia para el cierre efectivo de un botadero a cielo abierto	Ministerio de Ambiente	USAID/EPA	San Cristobal	Estudio de Factibilidad (TBC)
PNUD	Ana Carolina Beras (ana.beras@undp.org)	Av. Anacaona No. 9, 809 537 0909 Ext. 287	Uso ambientalment e adecuado de plásticos y gestión de residuos plásticos en Latinoamérica y el Caribe	Jan 19	Dez 22	8,000,000 (aprox. 1.7 millones para RD)	Reducir al mínimo los impactos en el medio ambiente mundial, en particular las especies marinas, y en la salud mediante una gestión racional de los productos químicos y la reducción de las emisiones de COP y la exposición a los usos y la producción de plásticos	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales PNUD	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales PNUD	A nivel nacional	1. Levantada línea de base de consumo de plásticos, gestión de sus residuos e impactos de la contaminación. 2. Evaluación y factibilidad de opciones para la sustitución y reducción de plástico, gestión de residuos e innovaciones de materiales. 3. Creación de un entorno propicio para la innovación: Reajustes del marco normativo, institucional y jurídico para la gestión de los residuos plásticos y la reducción del uso. 4. Desarrollo de plataforma de conocimiento, mecanismo de monitoreo y toma de conciencia para la gestión de residuos plásticos y reducción del uso.
JICA	Huáscar Peña (HuascarPeña.DN@hica.go.jp)	Av. Sarasota No. 20, Torre Empresarial AIRD, 7mo Piso, Ens. La Julia, DN. Tel. 809-381-0005	Estudio del Plan de Manejo Integrado de los Residuos Sólidos en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, República Dominicana (Plan Maestro)	Julio 2005	Diciembre de 2006	US\$2,000,000.00 (Aprox)	1) Formular un Plan de Manejo Integrado de Desechos Sólidos con el año meta 2015, con el fin de comprender, a través del proceso de formulación del plan, la situación actual del manejo de residuos sólidos a cargo de ADN, y esclarecer las medidas de largo plazo dirigidas al mejoramiento del manejo de residuos sólidos 2) Transferir tecnología y conocimientos sobre el manejo de los residuos sólidos al personal de contraparte, a través del trabajo conjunto en la formulación del Plan Maestro, con el fin de apoyar el mejoramiento de la capacidad de ADN en el manejo de residuos sólidos	MEPyD, MARENA, MISPAS	Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN)	Santo Domingo, Distrito Nacional	1) Recolectar los residuos para mantener el medio ambiente saludable, 2) Descargar los residuos de una manera ambientalmente correcta, 3) Minimizar la cantidad de residuos para reducir la carga en el sistema de MRS y contribuir con la conservación de los recursos, 4) Suministrar el servicio eficientemente con el fin de que este sea financieramente sustentable. I) Fortalecimiento de la Estructura Legal e Institucional, II) Fortalecimiento de la Organización de Gestión, III) Hacia el Logro de la Meta de Recolección, IV) Hacia el Logro de la Meta de Disposición Final, V) Hacia el Logro de la Meta de Minimización de Residuos VI) Hacia el Logro de las Metas Financieras

JICA	Huáscar Peña (HuascarPeña.DN@hica.go.jp)	Proyecto de Manejo Apropriado de Residuos Sólidos en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional (Proyecto de Cooperación Técnica)	Julio 2009	Julio 2012	US\$5,000,000.00 (Aprox)	A través del desarrollo de las capacidades del ADN y los Proyectos pilotos con el enfoque de 3Rs, el Proyecto apuntó a mejorar el Manejo Integrado de Residuos Sólidos del ADN y mejorar la recolección de residuos, minimizar los residuos y aumentar la satisfacción de la gente con los servicios del ADN, contribuyendo así al logro de los objetivos del Plan de Manejo Integrado de Residuos Sólidos elaborado en el 2006.	MEPyD, MARENA, MISPAS, SOCIEDAD CIVIL	Ayuntamiento del Distrito Nacional (ADN)	Santo Domingo, Distrito Nacional	1) Fortalecimiento de la capacidad del ADN sobre planificación del Manejo Integrado de RS. 2) Consolidación del sistema de recolección de residuos sólidos mediante el mejoramiento del mantenimiento de los vehículos y la concienciación pública. 3) Intro el enfoque sobre las 3R (Reducir, Reusar, y Reciclar) para disminuir parte de la cantidad de residuos que llegan al sitio de disposición final.
		Proyecto para el Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la República Dominicana (FOCIMIRS)	Enero 2014	Mayo 2017	En proceso de cuantificación final	Establecer un Sistema de Manejo Integrado de Residuos Sólidos (MIRS) a nivel del gobierno central y municipal en la República Dominicana, a través del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	ADN, CCN-GIRESOL (MISPAS, MINERD, FEDOMU, LMD, Ecored, MEPyD)	Ministerio de Medioambiente y Recursos Naturales (MARENA)	Nacional	(1) MARENA esclarece los roles de su sede central y sus direcciones provinciales, gobiernos municipales y otras organizaciones/instituciones colaboradoras para el manejo de residuos sólidos. (2) MARENA establece los "principios, guías y manuales para la elaboración de los planes de MIRS por parte de las municipalidades (preliminares)". (3) MARENA apoya, en coordinación con las instituciones colaboradoras, los municipios y las mancomunidades modelo para que ellos elaboren por su cuenta sus planes de MIRS durante la ejecución del proyecto piloto. (4) MARENA en coordinación con las instituciones colaboradoras revisa y mejora los planes municipales y mancomunados del MIRS, compartiendo e intercambiando experiencias con los países vecinos. (5) MARENA, en coordinación con las instituciones colaboradoras, completa la formulación de las resoluciones, regulaciones, y "principios, guías y manuales" para la elaboración de los planes del MIRS, de parte de las municipalidades y mancomunidades, para la implementación de los mismos a nivel nacional.
	Huáscar Peña / Nobuko Tateyama (HuascarPeña.DN@hica.go.jp / NobukoTateyama.DN@jica.go.jp)	Envío de Asesores Voluntarios Especializados en área de Residuos Sólidos	Permanente	Permanente	Aquí se cuenta sólo con un monto global que incluye los voluntarios de todas las áreas durante todos los años. Habría que desagregar el dato sólo para RS.	El Programa de Voluntarios de JICA es uno de los esquemas de la cooperación técnica que forman parte de la Asistencia Oficial para el Desarrollo de Japón. Este Programa que tiene más de 30 años en el país, inició en 1985 y su meta es enviar a entusiastas ciudadanos japoneses que desean participar en iniciativas de crecimiento socioeconómico en los países en vías de desarrollo, a su vez promover la buena voluntad internacional y profundizar el entendimiento mutuo entre los países y Japón.	Todas las instituciones relevantes	MARENA, ADN, FEDOMU, Ayuntamientos	A nivel Nacional	Contribuir con los desafíos y problemas de las instituciones de gestión ambiental y manejo de Residuos Sólidos
		Envío de Becarios a Japón en área de Residuos Sólidos	Permanente	Permanente	Idem	El Programa de Co-creación de Conocimientos de JICA tiene como objetivo invitar a Japón a los funcionarios públicos, técnicos e investigadores de los países en vías de desarrollo, para llevar a cabo la transferencia de tecnología y conocimiento especializados de Japón, en colaboración con los gobiernos central y locales, universidades, empresas privadas y ONGs, entre otros, para contribuir a la solución de los problemas de los respectivos países.	Todas las instituciones relevantes	MARENA, ADN, FEDOMU, Ayuntamientos	A nivel Nacional	Desarrollar las capacidades de los funcionarios involucrados en la administración y gestión de los Residuos Sólidos

## ANEXO 3

Tabla 12: Existen cinco tipos principales de residuos que se utilizan como combustibles alternativos (y sus cenizas como materia prima alternativa). Fuente: (GIZ, HOLCIM, & FHNW, 2011).

Tipos Principales de Combustibles (familias)	Características	Ejemplos
Combustibles Alternativos (AF) líquidos	Se pueden atomizar con aire comprimido (partículas sólidas en el líquido, < 2-4 mm), todos los puntos de alimentación son posibles	Solventes usados, aceites residuales, emulsiones, aguas residuales, pesticidas agotados
Lodos	Se pueden bombear mediante bombas de pistón, para luego ser manejados de forma idéntica que los combustibles de sólidos trozados	Lodos de pintura, lodos de petróleo/aceite
Combustibles de sólidos trozados	Materiales pesados, no pueden ser transportados por los gases de horno; son alimentados, gasificados y quemados en la entrada de los hornos	Neumáticos usados enteros, toners, tortas de filtrado
Sólidos gruesos: sólidos < 50 mm (tridimensionales) y laminados < 200mm (bidimensionales)	Pueden ser transportados verticalmente por los gases de horno (de este modo, son adecuados para pre-calcinador)	Trozos de neumáticos, plásticos trozados y telas gruesas, madera residual trozada
Sólidos finos: sólidos < 5 mm (tridimensionales) y laminados < 50 mm (bidimensionales)	Pueden ser transportados neumáticamente y desplazados horizontalmente por los gases de horno (adecuados para la quema principal)	Asefín impregnado, harina animal, lodos de aguas servidas secos, plásticos trozados finos y madera residual

## ANEXO 4

### Cálculo de cantidad de llantas usadas

Tabla 13: Cálculo estimado de llantas generadas en San Cristóbal (Mensualmente). Fuente: (CEDAF, 2016): 10-11.

Tipo de llanta	Porcentaje de gomas	Tabla 2. Kg estimado	Cantidad por tipo	Resultado (Kg)
Vehículos livianos	40%	23	2,656	61,088
Vehículos pesados	50%	45.4	3,320	150,728
Pasolas y motores	10%	6	664	3,984
<b>Total</b>			<b>6,640</b>	<b>215,800</b>

## ANEXO 5

### Datos detallados de vertederos

Tabla 14: SITUACIÓN ACTUAL DEL VERTEDERO DE SAN CRISTÓBAL. Fuente: (CEDAF, 2017): 9, contenido modificado.

DESCRIPCIÓN	DETALLE
Dirección	Ingenio nuevo, San Cristóbal
Empresa administradora	Construcciones y Pavimentos EMV
Tamaño	230 tareas (144,624 m <sup>2</sup> )
Tiempo de utilidad	2 años
Tiempo de vida útil	20 años
Cantidad de residuos recibidos	Entre 270 y 300 toneladas diarias
Cantidad de residuos recuperados	Hasta un 30%
Tarifa para la disposición	Contrato
Maquinarias	1 pala mecánica, 2 tractores y 1 greda

**Tabla 15: Situación del Vertedero de Haina (julio 2016).<sup>106</sup> Fuente (CEDAF, 2016): 14.**

DESCRIPCIÓN	DETALLE
Dirección	Av. José Francisco Peña Gómez, El Naranjo. (Vías de acceso intransitables)
Empresa administradora	TSL
Tamaño	4,000 mt <sup>2</sup>
Tiempo de utilidad	9 años
Tiempo de vida útil	5 años
Cantidad de residuos recibidos (Mensualmente)	4,000 toneladas
Cantidad de residuos recuperados	12% (Papel, plástico y cartón)
Tarifa para la disposición	US\$ 30.00 por tonelada
Maquinarias	1 Buldócer (alquilado) y 1 pala mecánica (alquilado)

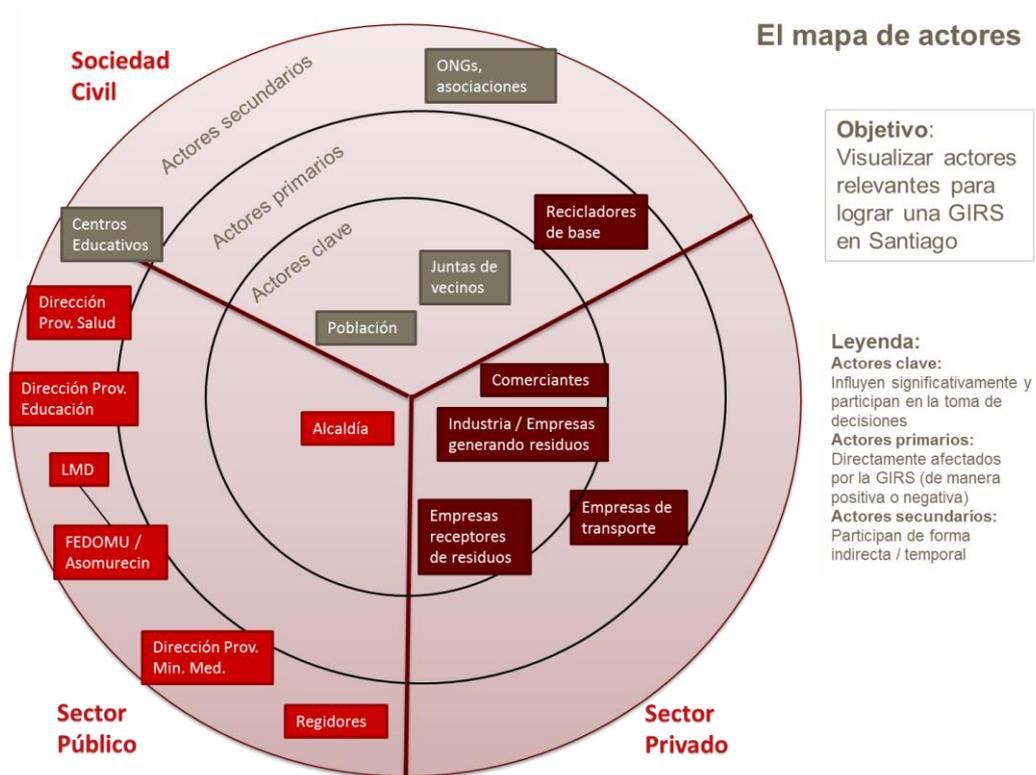
**Tabla 16: Situación actual del Vertedero de Nigua. Fuente: (CEDAF, 2016): 15-16.**

Tabla 4.-	
DESCRIPCIÓN	DETALLE
Dirección	Calle Privada, Boca de Nigua
Empresa administradora	Ayuntamiento
Tamaño	2,000 mt <sup>2</sup>
Tiempo de utilidad	3 meses
Tiempo de vida útil	10 años
Cantidad de residuos recibidos (Mensualmente)	540 toneladas
Cantidad de residuos recuperados	Un 20% de los reciclables
Tarifa para la disposición	Administración del ayuntamiento
Maquinarias	1 Toyota Cama larga de 6 Mt, 1 Toyota Cama larda de 3 Mt y 1 Buldócer (alquilado)

---

<sup>106</sup> Pendiente actualizar por parte de las nuevas autoridades del Ayuntamiento de Haina

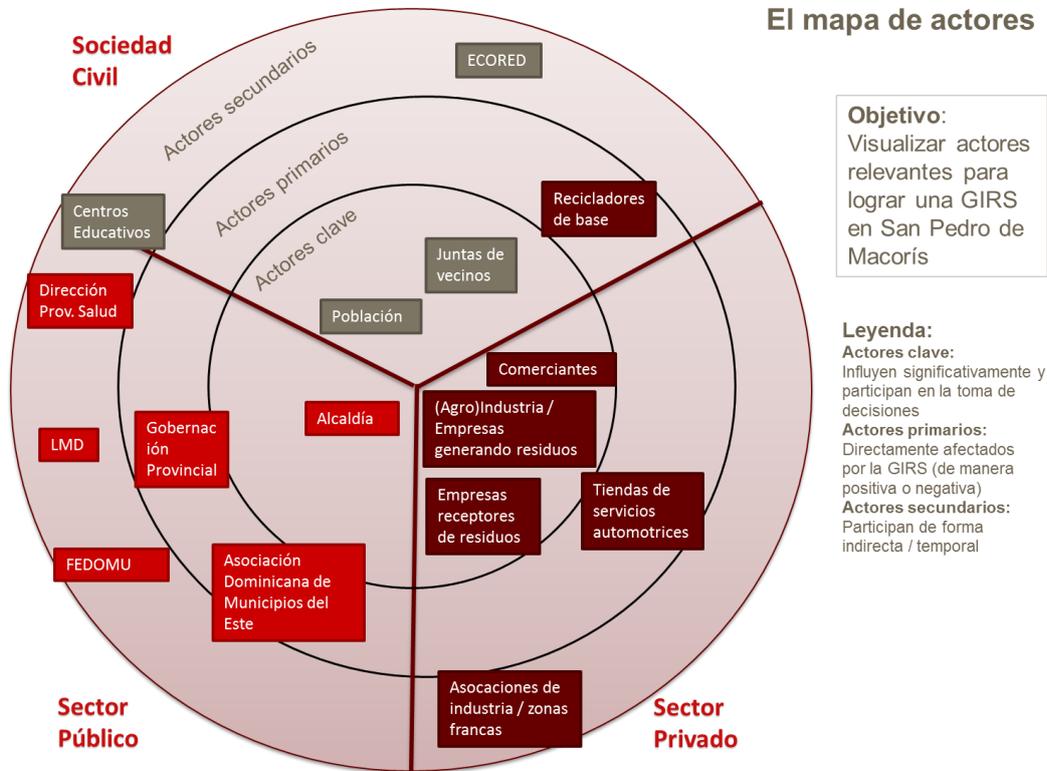
MAPA DE ACTORES SANTIAGO



Gráfica 9: Mapa de Actores Santiago. Elaborado en el marco del grupo de trabajo local, 2016.

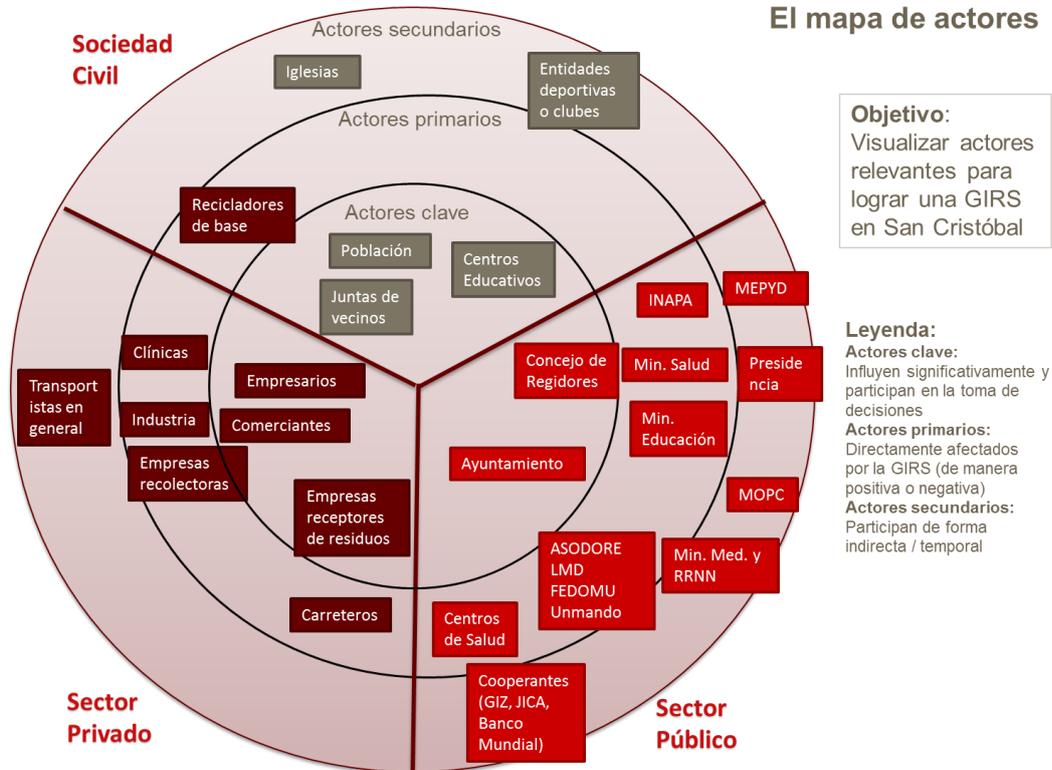
## MAPA DE ACTORES SAN PEDRO DE MACORÍS

El mapa de actores para San Pedro de Macorís fue construido posteriormente. Debido al tiempo más corto de este estudio no se había diseñado en el marco de un grupo de trabajo.



Gráfica 10: Mapa de Actores San Pedro de Macorís. Elaboración propia, 2018.

MAPA DE ACTORES SAN CRISTÓBAL



Gráfica 11: Mapa de Actores San Cristóbal . Elaborado en el marco del grupo de trabajo local, 2017.

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Oficinas registradas  
Bonn y Eschborn

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40  
53113 Bonn, Alemania  
T +49 228 44 60-0  
F +49 228 44 60-17 66

E [info@giz.de](mailto:info@giz.de)  
I [www.giz.de](http://www.giz.de)

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn, Alemania  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15

