



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH**

---

Evaluación para la implementación de un  
proyecto de gestión integral de residuos  
sólidos en el municipio de Constanza  
provincia La Vega, Rep. Dom.

---

Master en sostenibilidad / 2013

## Resumen Ejecutivo

Este documento estudia como son manejados los Residuos Municipales en la República Dominicana, con la finalidad de conocer los factores necesarios para contribuir a la reducción de los aspectos negativos que provoca la mala gestión de estos y así poder aplicar una propuesta de mejora para este sistema. La Gestión de los residuos en el país se basa en la disposición de estos en vertederos no controlados, una de las principales fuentes de contaminación aérea, del suelo y los recursos hídricos. Por otro lado el país cuenta con un mercado activo de reciclaje de materiales inorgánicos que en su mayoría son recolectados en los vertederos. La separación de los residuos es muy importante para el reciclaje de materia orgánica y la obtención de compost de calidad. Como no existe un sistema de separación en origen en el país, no existen muchas iniciativas relacionadas a esta técnica.

La implementación de un proyecto de gestión integral de residuos en el país busca optimizar el uso de los recursos utilizando medidas y técnicas adaptadas al contexto económico social y ambiental de una población. El municipio seleccionado para el caso de estudio es Constanza, ubicado en la Cordillera Central de la isla. Una zona potencial para la reintegración de los residuos como materia prima, en sectores como la Agricultura. En Constanza hay una fuerte producción agrícola en la que existe un alto consumo de agroquímicos que pueden ser reducidos mediante la aplicación de compost generado de la valorización de los residuos municipales. En una primera fase del proyecto se reciclarán también los residuos plásticos que serán llevados a la planta de reciclaje más cercana.

Este proyecto busca promover un cambio en las formas convencionales de eliminar los residuos y reducir la alta presión en el vertedero Municipal de Constanza. La implementación del proyecto generaría nuevas oportunidades de trabajo formal dentro de la cadena de gestión del servicio. Uno de los puntos clave sería la concientización de la población para participar en la gestión de los residuos. La falta de estudios en campo limita la evaluación exacta. El alcance del proyecto está reducido a las necesidades y procesos que se deben llevar a cabo para la implementación.

## Executive summary

This document studies how Municipal Waste is handled in the Dominican Republic, with the purpose to know the necessary actions to reduce the negative aspects that causes the bad waste management and apply a proposal of improvement for this system. The waste management in the country is based in the disposal of these in uncontrolled landfills, one of the main sources of aerial, soil and water pollution. The country does counts with an active market of recycling inorganic materials that in his majority are collected from the landfills. Separation of the residues is very important for the recycling of organic matter and obtaining quality compost. As there is no source separation system in the country, not many initiatives exist related to this technique.

The implementation of a project for integral waste management in the country looks for to optimize the use of the resources using measures and techniques adapted to the social economic and environmental context. The municipality selected for the case of study is Constanza, situated in the Central Mountain Range of the island. A potential zone for the reintegration of the waste as raw material, in sectors like the Agriculture. Since Constanza is a strong agricultural producer in which exists a high consumption of agrochemicals that can be reduced by means of the application of compost generated from the valorization of the municipal waste. In a first phase of the project recycled also the plastic waste that they will be brought to the plant of recycling more next.

This project looks for to promote a change in the conventional shapes to delete the waste and reduce the high pressure in the Municipal dump of Constanza. The implementation of the project would generate new opportunities of formal job posts in the chain of management of the service. One of the key points would be the raise the awareness of the population to take part in the management of the waste. The fault in field studies limits the exact evaluation. The scope of the project is reduced to the needs and processes that are needed to carry out for the implementation.

## Resum Executiu

En aquest document anem a estudiar com són manejats els Residus Municipals en la República Dominicana, amb la finalitat de conèixer els factors necessaris per contribuir a la reducció dels aspectes negatius que provoca la mala gestió d'aquests i així poder aplicar una proposta de millora per a aquest sistema. La Gestió dels residus al país es basa en la disposició d'aquests en abocadors no controlats, una de les principals fonts de contaminació aèria, del sòl i els recursos hídrics. D'altra banda país compta amb un mercat actiu de reciclatge de materials inorgànics que en la seva majoria són recol·lectats en els abocadors. La separació dels residus és molt important per al reciclatge de matèria orgànica i l'obtenció compost de qualitat. Com no existeix un sistema de separació en origen al país, no existeixen moltes iniciatives relacionades a aquesta tècnica.

La implementació d'un projecte de gestió integral de residus al país busca optimitzar l'ús dels recursos utilitzant mesures i tècniques adaptades al context econòmic social i ambiental. El municipi seleccionat per al cas d'estudi és Constanza, situat en la Serralada Central de la illa. Una zona potencial per a la reintegració dels residus com a matèria primera, en sectors com l'Agricultura. A Constanza hi ha una forta producció agrícola en la qual existeix un alt consum de agroquímics que poden ser reduïts mitjançant l'aplicació de compost generat de la valorització dels residus municipals d'una població. En una primera fase del projecte es reciclessin també els residus plàstics que seran portats a la planta de reciclatge més propera.

Aquest projecte busca promoure un canvi en les formes convencionals d'eliminar els residus i reduir l'alta pressió en l'abocador Municipal de Constanza. La implementació del projecte generaria noves oportunitats de treball formal dins de la cadena de gestió del servei. Un dels punts clau seria la conscienciació de la població per participar en la gestió dels residus. La falta d'estudis en camp limita l'avaluació exacta. L'abast del projecte aquesta reduït a les necessitats i processos que s'han de dur a terme per a la implementació.

## ÍNDICE

Resumen Ejecutivo.....	00
<b>1. Introducción</b> .....	<b>06</b>
1.1. Descripción de Problema.....	06
1.2. Objetivo General y Específicos.....	07
1.3. Motivación.....	09
<b>2. Metodología</b> .....	<b>09</b>
2.1. Búsqueda y análisis de información y Criterio de selección de zona de estudio.....	09
<b>3. Antecedentes</b> .....	<b>10</b>
3.1. Definición de Conceptos.....	10
3.2. La Gestión de Residuos y el Desarrollo Sostenible.....	13
3.3. Ejemplo Buenas Prácticas en la Gestión de Residuos.....	15
3.4. Descripción Socio-Económica y Ambiental de la República Dominicana.....	16
3.5. Manejo de los Residuos en la República Dominicana.....	19
3.6. Reciclaje en República Dominicana.....	21
3.7. Iniciativas: Proyectos Empresariales y no gubernamentales.....	22
<b>4. Descripción del Caso de Estudio</b> .....	<b>23</b>
4.1. Descripción Provincia de la Vega.....	23
4.2. Descripción Socio-Económica y Ambiental de la zona de Estudio: Municipio de Constanza.....	25
4.3. Manejo de los Residuos en Constanza.....	27
<b>5. Análisis de estrategias</b> .....	<b>32</b>
5.1. Separación de los Residuos Municipales.....	32
5.2. Participación de la Comunidad.....	32
5.3. Valorización de los residuos orgánicos para compost.....	33
5.4. Reciclaje de plástico.....	37
<b>6. Resultados</b> .....	<b>39</b>
6.1. Dimensionamiento del Proyecto.....	39
6.2. Resultados Obtenidos.....	42
<b>7. Propuesta Proyecto</b> .....	<b>43</b>
7.1. Fase de Diseño.....	43
7.2. Fase de Programación.....	44
<b>8. Discusión</b> .....	<b>46</b>
<b>9. Conclusiones</b> .....	<b>47</b>
<b>10. Anexos</b> .....	<b>47</b>
<b>11. Referencias</b> .....	<b>55</b>
Listado de abreviaturas.....	05
Listado de Tablas.....	05
Listado de Figuras.....	05

### *Listado de abreviaturas*

COPS: Contaminantes Orgánicos Persistentes  
OPS: Organización Panamericana de la Salud  
GIRS: Gestión Integral de Residuos Sólidos  
CEI-RD: Centro de Exportación e Inversión de la República Dominicana  
FORM: Fracción Orgánica de los Residuos Municipales  
RSM: Residuos Sólidos Municipales  
IPCC: Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático  
SEA: Ministerio de Agricultura  
SEMARENA: Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
JICA: Agencia de Cooperación Internacional del Japón  
IDIAF: Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales.  
IBAM: Instituto Brasileño de Administración Municipal  
ppc: producción de residuos per cápita

### *Listado de Tablas*

Tabla 1 : Composición FORM.  
Tabla 2: Principales Enfermedades Infecciosas de la Rep. Dom.  
Tabla 3: Estimados Prevalencia de desnutrición en niños y niñas de 6 a 59 meses en la Vega 2002  
Tabla 4: Porcentaje de niños menores de 5 años según síntomas mostrados en las dos semanas anteriores  
Tabla 5: Fuentes de abastecimiento de agua en los Hogares, Constanza  
Tabla 6: Como los hogares eliminan la basura en Municipio de Constanza  
Tabla 7: Rango de los Parámetros de Compost.  
Tabla 8: Ventajas y desventajas del compost.  
Tabla 9: Recogidas selectivas del 30% de Residuos orgánicos de la población Objetivo.  
Tabla 10: Recogidas selectivas del 30% de Residuos Plásticos de la población Objetivo.  
Tabla: 11: Matriz de Planificación  
Tabla 12: Programación de Actividades  
Tabla 13: Cronograma de las actividades del proyecto.  
Tabla 14: Análisis Multicriterio-Criterio de puntuación  
Tabla 15: Análisis Multicriterio-Puntuaciones  
Tabla 16: Análisis Multicriterio-Resultados

### *Listado de Figuras*

Figura 1: Árbol de Problemas.  
Figura 2: Árbol de Objetivos.  
Figura 3: Jerarquía de los Residuos  
Figura 4: Evaluación de la Gestión de Residuos  
Figura 5: Producto Interno Bruto por sectores Rep. Dom.  
Figura 6: Uso de tierra Rep. Dom.  
Figura 7: Consumo de Energía por Fuentes, Rep. Dom.  
Figura 8: Esquema Gestión de Residuos República Dominicana  
Figura 9: Composición de los RSM en Latinoamérica y el Caribe.  
Figura 10: Composición RSM en el Caribe.  
Figura 11: Diagrama de flujo de la gestión propuesta.

## 1. Introducción

### 1.1. Descripción del problema

La República Dominicana en todo su territorio presenta una débil e insostenible infraestructura de gestión de residuos. En la mayoría de los casos estos terminan en un vertedero a cielo abierto donde se depositan todo tipo de residuos y además se crean vertederos improvisados en cualquier terreno. Otras prácticas comunes son la quema de residuos y la disposición a la fuente hidrográfica más cercana.

En Constanza, municipio escogido para el caso de estudio, el vertedero municipal se encuentra aproximadamente 1,000 m. de una población y a 350m. de un afluente del Yaque del Norte, violando la ley 64-00 sobre medio ambiente y recursos naturales y la norma de gestión ambiental de residuos sólidos no peligroso que señala el establecimiento de los vertederos a una distancia de al menos 1,500mts de un asentamiento de población y a 1,000 m de un recurso hídrico. Es un municipio de mucha importancia gracias a su ubicación en la zona más alta del país donde nacen algunos de los principales ríos de toda la isla. La disposición de los residuos a los ríos o cañadas contaminan desde el principio las fuentes de agua.

La población de Constanza, presenta bajos niveles de educación, sobre todo en el tema ambiental. Este factor contribuye al agravio del problema. La Sociedad civil desconoce los efectos de la mala disposición de los residuos en la salud y el ambiente. Esta situación favorece a que se lleven a cabo patrones de consumo y producción insostenible que hacen más difícil la implementación de nuevas formas manejo de los residuos.

El gobierno local no promueve otras alternativas para el residuo, existe una financiación restringida para este servicio, se carece de instalaciones adecuada para la gestión y no se vela por el cumplimiento de las leyes ambientales correspondientes a los residuos.

En la mayoría de los municipios, los ayuntamientos presentan una débil administración y no cuentan con un plan de gestión de residuos, “Las tasas y tarifas de aseo son mínimas por razones políticas, por lo difícil de la cobranza, por falta de educación comunitaria o porque el servicio es de tan baja calidad que los usuarios se niegan a pagarlo.” (SEMARN-OPS, 2001).

Por otro lado las enfermedades más comunes de la zona son: diarrea, dengue y enfermedades respiratorias que pueden estar vinculadas a la mala disposición de los residuos y uso de agroquímicos. Durante la década de los 90 se utilizaban de manera incontrolada y con muy pocas medida de seguridad causando grandes problemas de contaminación.

## Árbol De Problemas

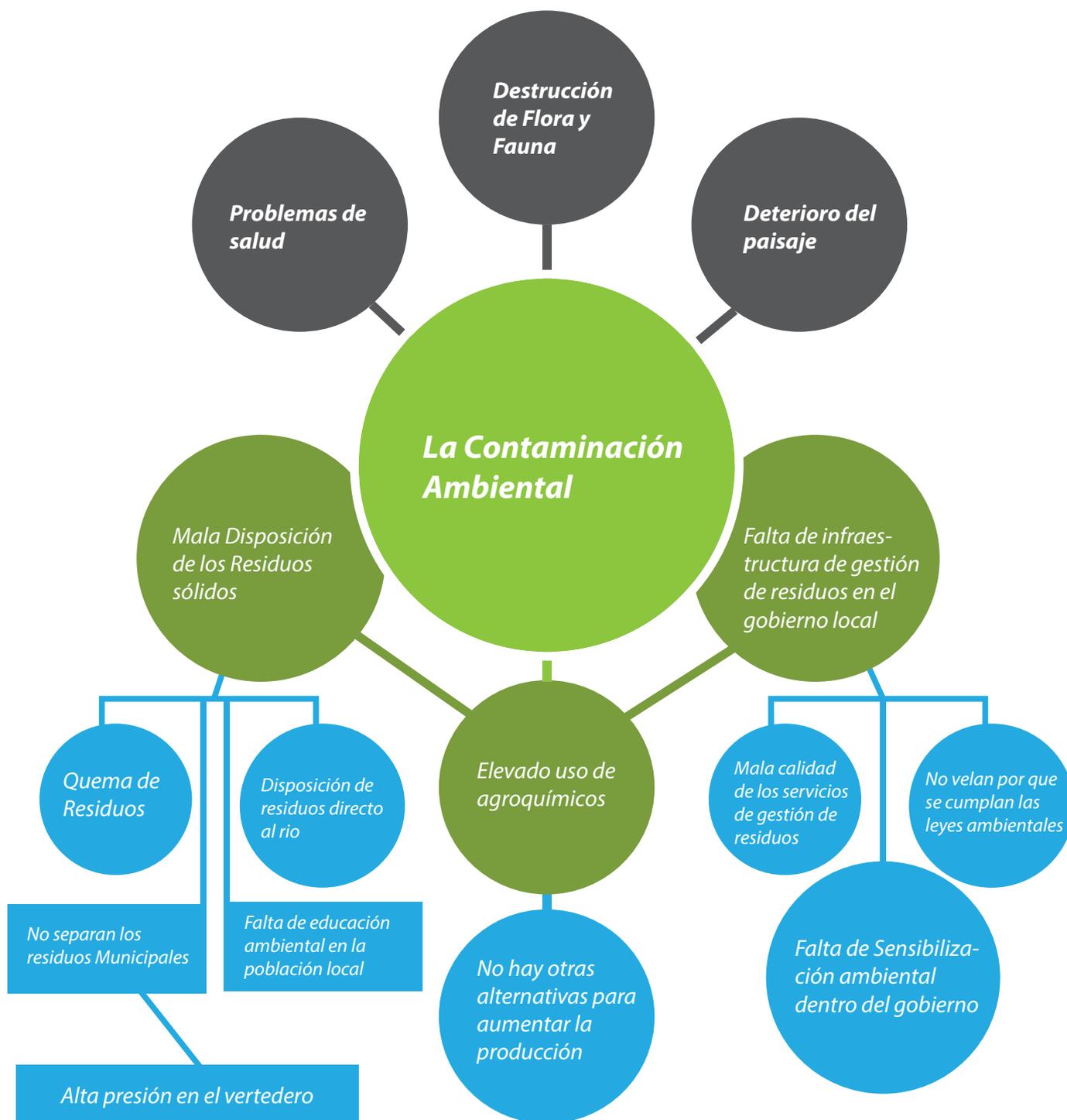


Figura 3: Árbol de Problemas

### 1.2. Objetivo Generales y específicos.

Evaluar la viabilidad potencial de prácticas alternativas sostenibles para reducir la contaminación ambiental provocada por el mal manejo de los residuos. De esta manera mejorar el bienestar social y económico creando nuevas actividades de empleo a través del reciclaje y valorización de los residuos sólidos. Utilizando para esto tecnologías económicamente factibles para ser aplicadas en zonas de escasos recursos.

Árbol de objetivos

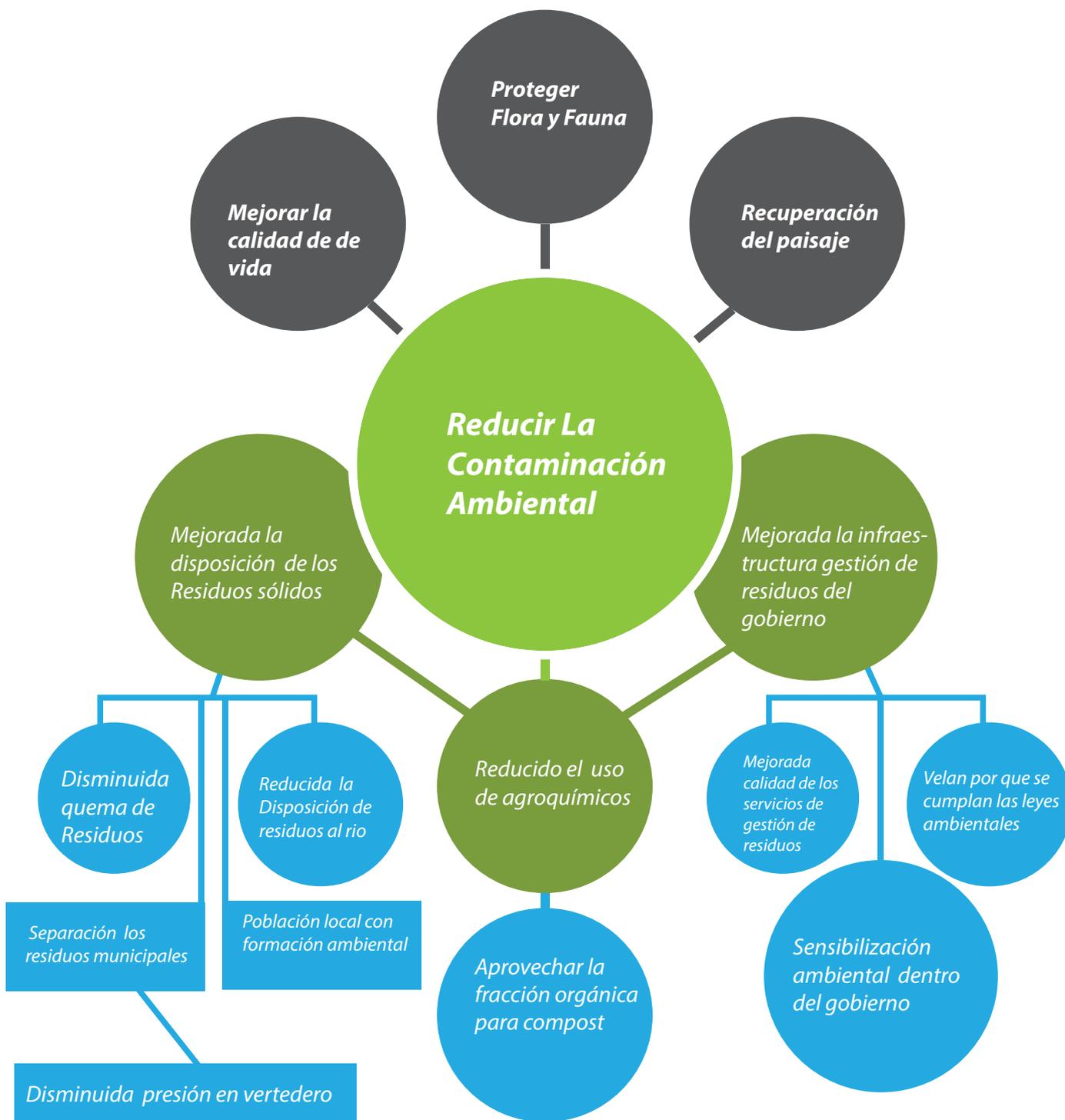


Figura 4: Árbol de Objetivos

### 1.3. Motivación

La motivación principal de este estudio es conocer a fondo la problemática en el manejo de los residuos de la República Dominicana, siendo esta una de las mayores causas del deterioro de los recursos naturales del país, afectando directamente la calidad de vida de sus habitantes.

Aplicando los conceptos y herramientas trabajadas en el máster en una zona del país, buscando aportar en la promoción de un cambio positivo en la gestión de residuos municipales. Y así reducir los efectos nocivos, de las prácticas actuales, sobre el bienestar social y ambiental.



## 2. Metodología

### 2.1. Búsqueda y análisis de la información y criterio de selección de zona de estudio.

Realizamos una investigación bibliográfica de artículos, libros, informes y revistas internacionales principalmente enfocados en países en vías de desarrollo en donde se han implementado proyectos para la gestión de residuos con alternativas sostenibles. Todo esto nos sirvió de base para el desarrollo de nuestros antecedentes. Luego obtuvimos los datos disponibles sobre estudios y registros estadísticos nacionales que nos ayudaron a poner en situación y evaluar el estado actual de los residuos en el país y en la zona de estudio. Realizamos un análisis DAFO para evaluar el proyecto y la herramienta del enfoque marco lógico (EML) utilizada en proyectos de desarrollo para identificar los problemas y objetivos y planificar el proyecto en base a las necesidades de intervenir en la zona.

Para seleccionar la zona de estudio realizamos un análisis multicriterio para evaluar características como niveles de pobreza y contaminación asociados a la quema de residuos en los vertederos y actividades que se realizan en las distintas provincias y municipios. Buscamos encontrar la zona que represente un mayor potencial para desarrollar un proyecto de gestión integrada de residuos.

Dirigida en primer lugar a la valorización de los residuos orgánicos ya que en países en vías de desarrollo componen alrededor de un 50% del total de los residuos municipales que se producen. También será evaluado los residuos inorgánicos. Para esta primera fase del proyecto se analizarán solo el reciclaje de residuos plásticos que están entre los residuos inorgánicos de mayor producción e impacto ambiental.

Era necesario identificar una zona basada en la agricultura como principal campo para el aprovechamiento del compost. Como resultado obtuvimos el Municipio de Constanza en la Provincia de la Vega. En el Anexo 1 se encuentra la evaluación de las características seleccionadas.

### 3. Antecedentes

#### 3.1. Definición de Conceptos Residuos Municipales

Los residuos son un subproducto de la actividad humana. Contienen los mismos materiales presentes en los productos útiles, y se diferencian su falta de valor. La falta de valor en muchos casos puede estar relacionada con la mezcla de los residuos y por no conocer la composición de los residuos. (ForbesR. McDougall, 2001)

La Organización Panamericana de la Salud define los residuos municipales como los residuos sólidos o semi-sólidos generados en los centros de población, incluyendo residuos domésticos y comerciales, así como a pequeña escala los originados por las industrias e instituciones (incluyendo hospitales y clínicas), el barrido de calles de mercados y de la limpieza pública.

Son gestionados por la administración pública, que se debe encargar de la recogida, transporte, valorización y deposición del rechazo de estos residuos según el marco del programa formulado la administración superior. Generalmente en los países en vías de desarrollo no hay regulaciones para la separación de residuos aunque si existe una gran actividad informal de recolección de materiales reciclables.

Los RSM están conformados por materiales muy heterogéneos es decir que tienen propiedades distintas haciendo más difícil su tratamiento. Las propiedades principales de los residuos municipales son:

- Humedad
- Densidad
- Poder calorífico
- Cenizas

#### Gestión Integral de Residuos.

La GIRS es un enfoque que se utiliza para desarrollar sistemas de gestión de residuos que sean ambientalmente eficaces, económicamente accesibles y socialmente aceptables para una región en particular (ForbesR. McDougall). Debe ser impulsada por objetivos claros y se basa en la jerarquía de la gestión de los residuos conocida como las 4R'S: Reducir, Reutilizar, Reciclar y la Recuperación o valorización. Analizando el ciclo de vida de los residuos sólidos buscando aprovecharlos al máximo y dejando como última opción la disposición de los residuos al vertedero.

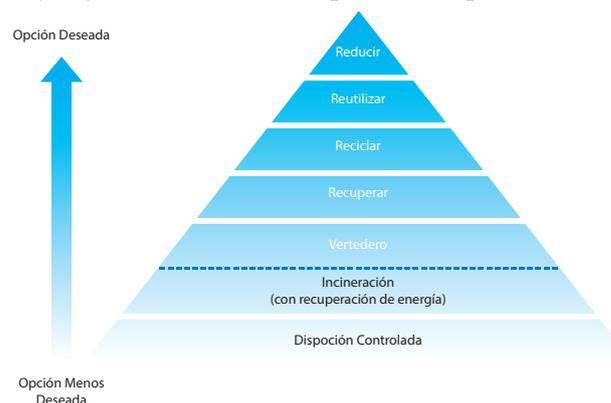


Figura 5: Jerarquía de los Residuos Fuente: What a Waste B.M. 2013

La ONG holandesa WASTE define los siguientes principios como la base de la GIRS.

- La equidad para todos los ciudadanos de tener acceso a los sistemas de gestión de residuos por razones de salud pública.
- La eficacia del sistema de GR para eliminar de forma segura los residuos.
- La eficiencia para maximizar los beneficios, minimizar los costos y optimizar el uso de los recursos.
- La sostenibilidad del sistema.

Antes de diseñar el plan de gestión se deben tener claro los factores propios de cada población ya que los residuos varían en función de las distintas características, demográficos, las actividades económicas principales de una zona, fuentes de energía y actitudes culturales en cuanto a los residuos. Estos factores ayudan a determinar en que nivel los materiales se pueden recuperar. También se deben identificar todas las posibles opciones para la recolección, transporte, tratamiento y disposición de los residuos.

Un plan de Gestión Integrada de Residuos debe contener las políticas, objetivos e iniciativas municipales relacionadas con la gestión de residuos, una evaluación de la mejor práctica ambiental, social y económica así como una evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En cuanto a la evaluación financiera debe incluirse un análisis de la inversión y los costos asociados con las instalaciones y servicios así como también todas las fuentes de financiación y los ingresos asociados al desarrollo y operación del plan.

#### **Las 4rs**

**Reducir:** Se trata de la prevención de residuos, significa consumir y tirar menos. La Reducción en la fuente previene la generación de residuos. Es el método más importante de la gestión de residuos y enfocado en la protección del medio ambiente.

**Reutilización:** La reutilización de elementos al ser reparados, donarlos o venderlos. Al reutilizar se reducen los residuos y pueden volver a ser utilizados los elementos sin ser reprocesados.

**Reciclaje:** Reciclaje transforma materiales que se convertirán en residuos, en recursos. Además, genera una serie de factores ambientales, financieros y beneficios sociales. El reciclaje es una forma de conservar los recursos y de ahorrar energía en la fabricación de productos. Los materiales como vidrio, plástico, metal y papel se procesan industrialmente para obtener materias primas y crear nuevos productos.

**Recuperación o valorización de los residuos:** Es la utilización de residuos como sustitutos de otros productos o sustancias en un proceso productivo. Se diferencia del reciclaje porque en este proceso los residuos perderán sus características. Actualmente, una forma muy utilizada de valorización es la energética.

#### **Compostaje**

“Es la descomposición y estabilización biológica de sustratos orgánicos, bajo condiciones que permiten el desarrollo de temperaturas termófilas como resultado del calor producido biológicamente, para producir un producto final estable, libre de patógenos y semillas y que puede ser aplicado de forma beneficiosa en el suelo.” (Haug 1993).

Para tener un compost adecuado para la agricultura se deben considerar solamente los residuos biodegradables que han sido separados en origen de lo contrario el compost se puede utilizar para otras funciones más restringidas como relleno para construcciones de calles.

## Residuos Orgánicos: La Materia Orgánica

Es la Fracción Orgánica de los Residuos Municipales (FORM) está compuesta por restos de comida y restos vegetales de pequeño tamaño. Es la fracción más inestable de los residuos municipales debido a su elevado contenido en agua (alrededor del 80% en peso) y en materia orgánica (hidratos de carbono, proteínas y grasas). Tiene una densidad elevada que produce que pese mucho y ocupe poco espacio. (ARC 2013)

Tienen una densidad elevada y son fácilmente degradables. Por estas razones necesario que esta fracción se recoja y gestione lo más rápidamente posible, para evitar la generación de lixiviados y de malos olores.

Propiedades de la materia orgánica:

- Humedad: elevada
- Material: Fermentable
- Compostaje/ Metanización
- Vertedero: fermenta, biogás, lixiviados
- Incineración: aporta humedad

En la tabla 1 se encuentran los residuos municipales considerados orgánicos. Algunos de estos residuos no son aptos para el compostaje con fines agrícolas, estos serán detallados en el Capítulo 6.

Residuos Considerados FORM	
Restos de Comida	Cáscaras y restos de fruta y verdura, huesos y restos de carne, espinas y restos de pescado, cáscaras de marisco y moluscos, cáscaras de huevo, pieles y cáscaras de frutos secos, comida en mal estado, restos de pan posos de café y restos de infusiones
Residuos de papel	Papel de cocina sucio, servilletas de papel sucias y pañuelos de papel.
Restos vegetales de pequeñas dimensiones	Ramos de flores marchitos, flores y hojas secas malezas, césped, pequeñas ramas de poda, hojarasca.
Materiales compostables	Bolsas compostables y otros materiales compostables.
Otros materiales:	Tapones de corcho, serrín, hojarasca y virutas de madera natural, excrementos de animales domésticos sin camas ni arenas absorbentes, palillos y palitos de helado, de comida china o de hacer pinchos, etc.

Tabla 1: Composición FORM Agencia Catalana de Residuos ARC Fuente: Elaboración Propia.

También se incluyen los residuos generados de poda de árboles y arbustos. En algunos lugares son diferenciados porque llevan un proceso de trituración anteriormente para facilitar su transporte.

### *Residuos Inorgánicos: Plástico*

Los plásticos en su mayoría son utilizados como envases o envolturas de sustancias o artículos alimenticios. Estos presentan una gran resistencia a la biodegradación ocasionando grandes problemas ambientales cuando no se toman medidas adecuadas para gestionarlos.

#### *Propiedades del Plástico*

- Humedad nula
- No fermentable
- Parcialmente reciclables
- En Vertedero es inalterable durante años
- Para Incineración aportan un poder calorífico.

El plástico se recicla generalmente para la fabricación de bolsas de plásticos, mobiliario urbano, obtención de nuevos envases de uso no alimentario entre otros.

### *3.2. Gestión de Residuos y el Desarrollo Sostenible*

Anteriormente, la generación de residuos no era un gran problema hasta que se empezaron a notar los impactos que podían ocasionar a la salud. Los residuos pasaron a ser uno de los principales puntos de atención para la salud pública. La gestión de residuos en ese entonces se enfocó en velar por esta última. Con el desarrollo económico aumentaron los niveles de consumo y a su vez se disparó el aumento en la generación de los residuos. Esto provocó la incrementación de los costos de la recolección de estos y el objetivo de la gestión pasó a ser la optimización de los procesos y recuperación de los materiales.

Luego de la crisis del desarrollo económico, nace un nuevo paradigma de desarrollo, definido como el desarrollo sostenible “el desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades” (Brundtland 1987). Este integra en el desarrollo una visión social y ambiental de los sistemas. En 1992 en la Cumbre de la Tierra se creó la Comisión para el Desarrollo que promovió un cambio en la mentalidad ya que se definían estrategias de desarrollo que se debían llevar a cabo para mejorar la situación en que nos encontramos.

Estas estrategias formaron la Agenda 21 donde se definían entre otros aspectos una mejor gestión de los residuos tomando en cuenta principalmente el análisis del ciclo de vida de los recursos. El Capítulo 21 específicamente trata sobre la Gestión de los Residuos sólidos, señala que “La gestión ecológicamente racional de los desechos debe ir más allá de la simple eliminación o el aprovechamiento por métodos seguros de los desechos producidos y procurar resolver la causa fundamental del problema intentando cambiar las pautas no sostenibles de producción y consumo. Ello entraña la aplicación del concepto de gestión integrada del ciclo vital que representa una oportunidad única de conciliar el desarrollo con la protección del medio ambiente.” La figura 2 muestra la evolución de los objetivos de la gestión de Residuos descrita anteriormente **Optimizar la gestión de residuos**

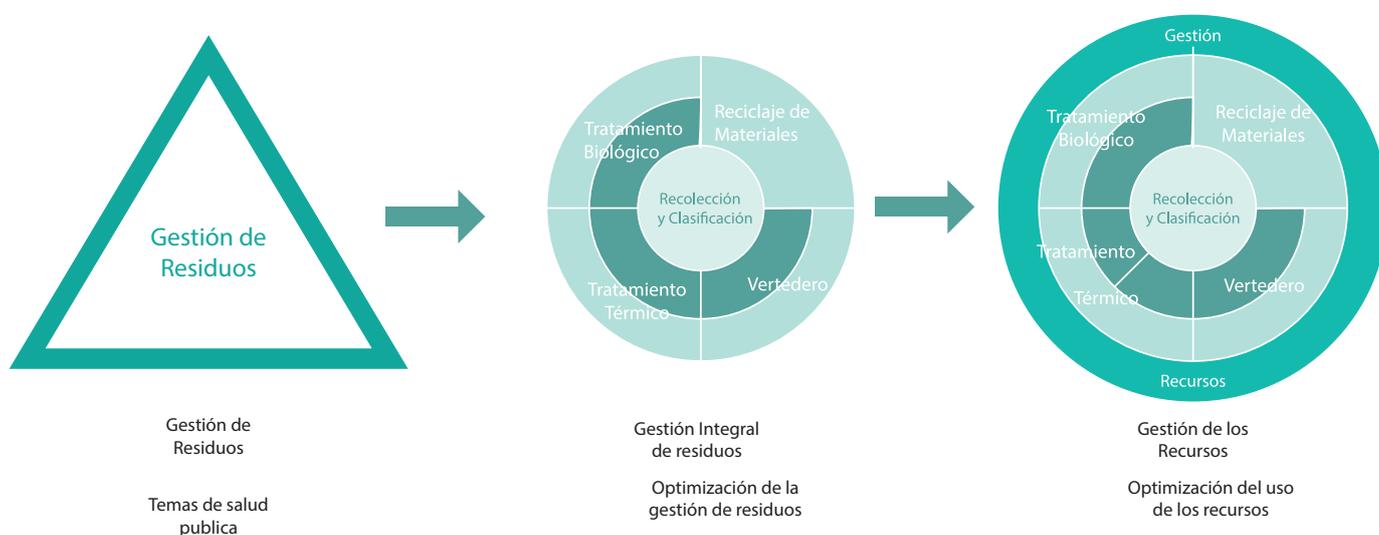


Figura 6 Evaluación de la Gestión de Residuos Fuente: Adaptado de (ForbesR. McDougall).

A partir de este momento se dieron a conocer los problemas de los residuos relacionados a cuestiones medio ambientales, sociales y económicas. Como son:

### Impactos en el ambiente

Una de las principales fuentes de contaminación de los recursos hídricos, del aire y del suelo son los residuos. La materia orgánica es la que genera un mayor impacto cuando se dispone sin control en un vertedero. Esta emite al degradarse, gas metano, el segundo gas más común del efecto invernadero, 21 veces más fuerte que el dióxido de carbono. El elevado porcentaje de humedad produce la generación de lixiviados que contaminan fuentes de agua, reducen la fertilidad del suelo y pueden provocar erosión. Esto es más pronunciado en los países tropicales ya que la degradación biológica y las condiciones de crecimiento de los organismos son mayores. (OPS, 2005)

### Impacto Social

La basura acumulada al aire libre provoca el crecimiento de insectos, roedores y bacterias que transmiten enfermedades como el dengue, la leptospirosis, el parasitismo y infecciones de la piel. Formas de eliminación de los residuos como la quema aumenta los riesgos a enfermedades respiratorias y la disposición al agua genera enfermedades por el consumo de peces y animales contaminados. El mal manejo de los residuos en primer orden afecta a los recolectores y segregadores informales por el contacto directo con los residuos sin ninguna protección.

Por otro el servicio de limpieza no es equitativo. En las zonas más pobres se pueden observar que los servicios son de menos calidad o inexistentes, en las zonas urbanas y en las zonas turísticas la atención a este servicio es mucho más evidente.

La mala disposición de los residuos también está asociada con los niveles de educación. En general, cuanto mayor sea el nivel de la educación, mayor es la conciencia ecológica y ambiental y los hábitos de higiene personal, limpieza de las viviendas y espacios públicos suelen estar más arraigados a la cultura de un pueblo. Además de que se demandan mejores servicios públicos incluyendo la recogida de basura. (BDI-OPS, 1997)

### Impacto Económico

Las poblaciones marginales son las más afectadas y los asentamientos de población cercanos al vertedero no reciben servicios de saneamiento básico.

En muchos lugares el manejo de reciclaje de los residuos no está contemplado como una fuente de trabajo formal por esto los trabajadores reciben ingresos por debajo de los salarios mínimos establecidos, bajo condiciones deplorables. Esto también hace que se desconozca el impacto económico real que presenta esta actividad.

### 3.3. Ejemplo Buenas Prácticas

#### Proyecto Basura que no es basura Curitiba-Brasil

Curitiba es una ciudad ubicada en el Sur de Brasil. Conocida como una de las ciudades más sostenibles del mundo. En 2010 fue otorgado el premio global a la ciudad más sostenible, esto gracias al plan de desarrollo que definió la ciudad para integrar todos los recursos a favor del medio ambiente.

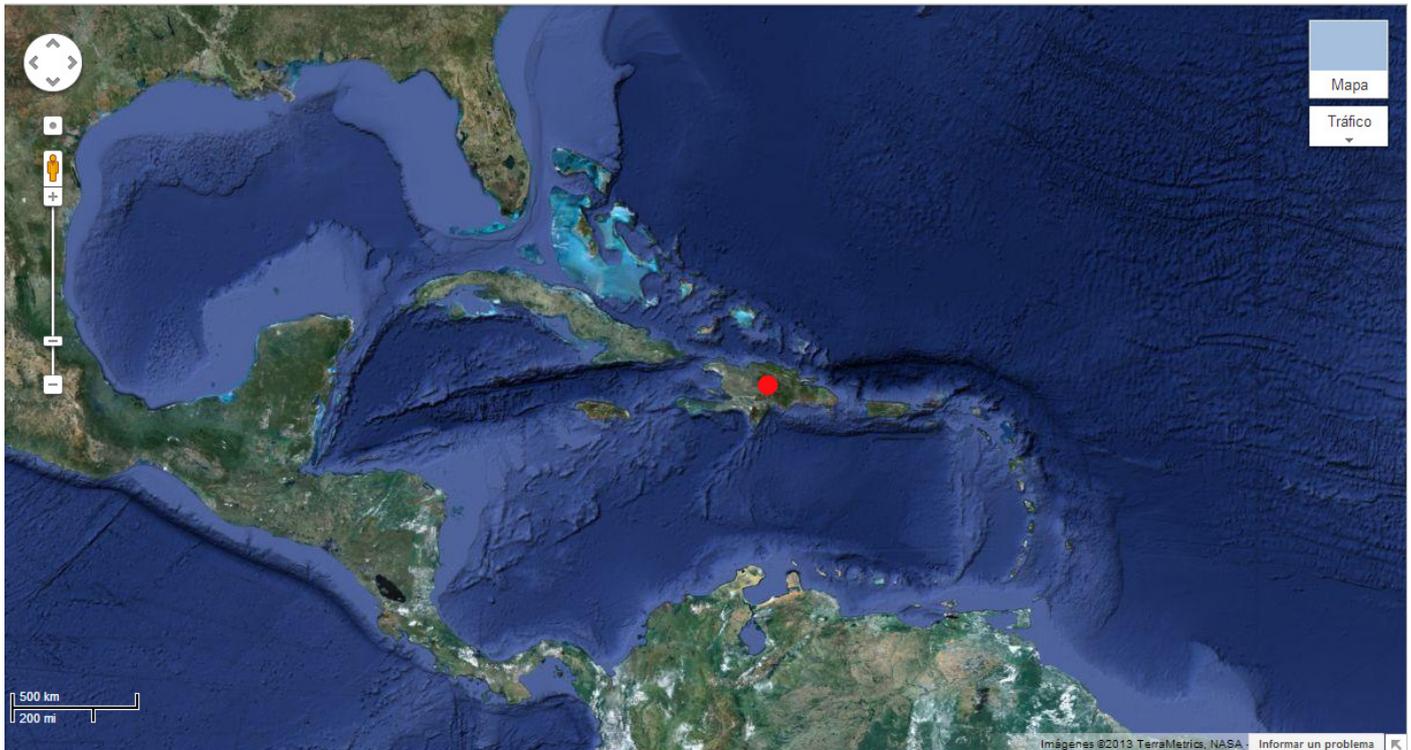
En el caso de los residuos en 1989 fue iniciado un proyecto con la finalidad de recoger toda la basura que puede ser utilizada de nuevo. El proyecto involucraba a las comunidades más pobres para intercambiar materiales que la gente desechaba, por comida. Para esto crearon un sistema de cambio verde donde las personas llevaban a un área asignada los residuos una vez por semana. Aquí se estacionan dos camiones, uno que almacenará la basura y el otro lleno de frutas y vegetales. Los vecinos se desplazan hasta ahí con sus carretas con los desechos. En el camión donde se almacena la basura se pesan los materiales, según el peso se les entrega un boleto para que en el segundo camión le den el peso en comida.

Esto es posible porque el gobierno les compra a los agricultores el excedente que no pueden vender a un precio más barato. De esta forma el gobierno provee de comida a las personas de bajo poder adquisitivo logrando que estos mantengan la ciudad limpia reduciendo costos de limpieza, los agricultores tienen menos pérdidas y los materiales recuperados son reciclados

*Foto 1 Trabajadores programa cambio verde. Curitiba Brasil  
Foto: Pamy Rojas*



### 3.4. Descripción Socio-Económica y Ambiental de la República Dominicana.



La República Dominicana se encuentra en el archipiélago de las Antillas Mayores, ocupa dos tercios de la parte oriental de la isla La Hispaniola, que comparte con la República de Haití. Esta limitada al Norte por el Océano Atlántico, al Sur por el Mar Caribe, al Este por el canal de la Mona, que la separa de Puerto Rico y al Oeste por la República de Haití. Tiene una extensión territorial de 48,511.44km<sup>2</sup> y una población de 10, 056,181 habitantes (BM 2013). Es el segundo país más grande del Caribe después de Cuba.

La isla tiene un relieve accidentado, el 65% del territorio está cubierto por montañas, las colinas un 8% y las llanuras alrededor de un 27% del territorio. En cuanto a su hidrografía está formada por unos 108 ríos, el río Yaque del Norte, Yaque del Sur, el Yuna y la cuenca Ozama-Isabel son los de mayor magnitud. Goza de un clima tropical, las tierras bajas se registran temperaturas por encima de los 23.3°C, en el verano oscila entre 26.7 y 35°C. Las tierras más altas son considerablemente más frías con temperaturas aproximadas de 13°C.



Foto: Frontera Haití-República Dominicana, Di

Se encuentra dividida en 10 regiones administrativas, 31 provincias y un Distrito Nacional; 154 municipios y 231 distritos municipales. La población urbana representa el 69% de la población y la provincia más poblada es Santo Domingo, el Distrito Nacional, con 2.138 millones de habitantes en el 2009 (CIA, 2013). Ocupa el número 30 en el mundo en el coeficiente Gini con una puntuación de 47.2 un indicador del alto nivel de fractura social que existe, problema que afrontan la mayoría de los países latinoamericanos. El PIB per cápita es \$9,600 dato en EEUU dólares.

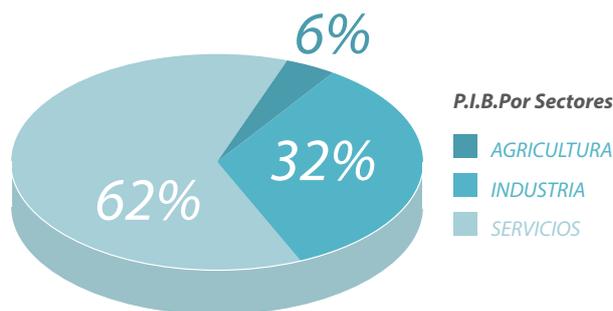


Figura 5: PIB por sectores República Dominicana, Fuente: Elaboración propia a partir de de CIA World Factbook 2013.

Los principales recursos naturales son Níquel, bauxita, oro y plata. Los productos agrícolas de mayor producción son el café, algodón, cacao, tabaco, arroz, frijoles, papas, maíz, caña de azúcar, bananos, ganado vacuno, cerdos, productos lácteos, carne, huevos. La agricultura orgánica que en los últimos años ha tenido una gran demanda principalmente en el mercado internacional, los productos de mayor exportación son el cacao en grano tipo “Hispaniola” y el banano orgánico. El cacao se produce un 61% en la Región Nordeste y su mayor comprador es Bélgica; el mayor comprador de banano orgánico es principalmente el Reino Unido (CEI-RD). La industria está basada en turismo, procesamiento de azúcar, ferroníquel y oro, textiles, cemento y tabaco.

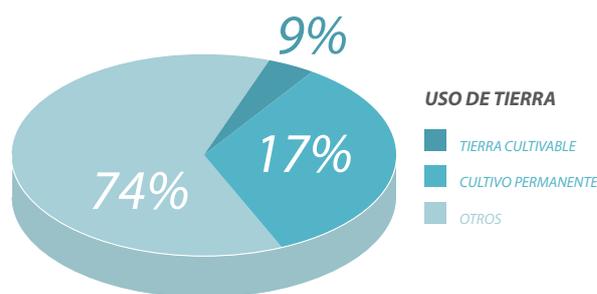


Figura 6: Uso de tierra Rep. Dom. Fuente: Elaboración propia a partir de de CIA World Factbook 2013.

El gasto público en educación como porcentaje de PIB es 2.2% siendo el número 162 del mundo. En el índice de percepción de la corrupción 2012 ocupa el número 118 con una puntuación de 34, los países por debajo de 50 presentan graves problemas de corrupción. Reflejando con esto la ineficiencia del gobierno de suplir las necesidades básicas y de que la población es víctima del pago de impuestos injustos.

La República Dominicana es el país número 52 del mundo en importar productos de petróleo refinado una cantidad aproximada de 88,480 bbl/d. Esta cifra es el resultado entre otras cosas por un sistema de transporte público ineficiente, que motiva el uso de vehículos individuales. El sistema de distribución de energía eléctrica es ineficiente lo que hace que regularmente se produzcan apagones, haciendo común el uso de generadores eléctricos de combustión y baterías en la mayoría de hogares a partir de cierto ingreso y negocios para suplir la energía en su ausencia. Se consumen al día: 122,300 barriles (CIA 2013). La fuente energética principal que se produce es la hidroeléctrica que solo suple un 16.6% del consumo, las energías renovables que tan solo tienen un 0.3% en un país que no cuenta con otras fuentes de energía y que por su posición geográfica está dotada de características como gran cantidad de sol y viento no se ha fomentado la aplicación de estas tecnologías.

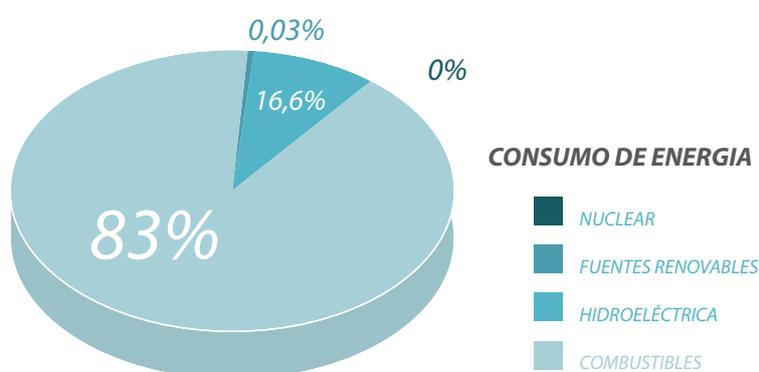


Figura 7: Consumo de Energía por Fuentes, Rep. Dom. Fuente: Elaboración propia a partir de CIA World Factbook.

La tasa de personas que viven debajo de la línea de pobreza nacional es 40.4%. El porcentaje de niños menores de 5 años con bajo peso es 3.4% (WDI 2013). La isla cuenta con un alto grado de riesgo de adquirir las siguientes enfermedades ( tabla2), muchas de estas pueden estar asociadas a la contaminación por mala disposición de los residuos.

Principales Enfermedades Infecciosas	
Enfermedades transmitidas por el agua o los alimentos	Diarrea bacteriana, hepatitis A y fiebre tifoidea.
Enfermedades transmitidas por vectores	Fiebre del dengue y la malaria
Enfermedad contacto con el agua	Leptospirosis

Tabla 2: Principales Enfermedades Infecciosas de la Rep. Dom. Fuente: CIA 2013.

### 3.5. Gestión de los Residuos Sólidos Municipales

En la República Dominicana cada municipio es responsable de la Gestión de los Residuos, los Ayuntamientos son las instituciones encargadas de realizar los servicios de esta gestión, que se basa en la recolección de los residuos en las viviendas y comercios, transporte y disposición final en vertederos a cielo abierto en donde se mezclan los residuos domésticos, industriales, construcción e incluso los residuos hospitalarios peligrosos, que son tratados de la misma manera sin ningún mecanismo de control. A continuación se muestra el flujo de la gestión de RSM.



Figura 8: Esquema Gestión de Residuos República Dominicana, Elaboración Propia

La Liga Municipal Dominicana es la institución del gobierno central que tiene como función brindar soporte técnico y financiero a los Ayuntamientos, esta solo se encarga del financiamiento ya que no se llevan a cabo ninguna planificación de mejora administrativa y tecnológica de los mismos. Los montos asignados a cada municipio se establecen de acuerdo con la cantidad de habitantes de la zona. Cada Sindicatura y Tesorería de Ayuntamiento asigna un porcentaje dedicado al servicio de los residuos sin criterio técnico sobre el presupuesto.

Los ingresos de los Ayuntamientos provienen de dos fuentes: las transferencias que realiza el Gobierno Central a través de la Ley de Transferencias de Municipios y Distritos Municipales (Ley 17-97) (subvenciones, subsidios y donaciones) y a través de los recursos que se genera localmente. En el caso de los residuos se establecen tarifas sin algún análisis del costo del servicio. Se pagan directamente por el usuario o por transferencia si el servicio de los residuos es cobrado junto con el servicio de agua.

**Los Ayuntamientos también se encargan del barrido y servicios de limpiezas en parques y áreas especiales. En muchos municipios el servicio de residuos provee una mayor fuente de empleo que otras actividades y servicios municipales. (OPS, 2003)**

En el año 2000 se creó la ley 64-00 sobre medio ambiente y recursos naturales y la norma de gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos, en donde señala que los vertederos deben estar a una distancia mínima de 1500m. de asentamientos de población y a 1000m. de los acuíferos. Esta ley no se cumple en la mayoría de los casos.

“Los lugares donde se sitúan los vertederos, en general, no responden a las exigencias planteadas en la norma con relación al aspecto hidrogeológico, a las distancias a guardar respecto a los cursos de agua superficiales o a los asentamientos humanos. La gran mayoría se ubican muy próximos a ríos y arroyos, y a poblados rurales o a la periferia de la ciudad. Por otro lado, los resultados de los análisis hechos a lixiviados, indican valores fuera de los límites para ciertos parámetros, de acuerdo a los requisitos de la Norma Ambiental sobre Calidad de Agua, en cuanto a los vertidos al subsuelo, indicando riesgos de contaminación de las aguas subterráneas”. (Chalas 2002)



En muchos ha sido identificada la presencia de niños y animales principalmente vacas, cerdos, perros y aves. (SEMA-RENA-PNUD, 2007)

Otra práctica frecuente es la quema de residuos que se lleva a cabo principalmente en zonas rurales y en los vertederos para minimizar el volumen de los residuos. Esto hace que los vertederos sean la principal fuente de generación de dioxinas y furanos (COPS) en el país. También se disponen los residuos en el cuerpo de agua más cercanos sin ningún tipo de sanción. Más del 50% de las industrias y servicios sanitarios del país descargan sus desechos directa o indirectamente a los ríos sin tratamiento previo. El 75% de las industrias en nuestro país vierten sus desechos a los ríos, que asciende a unos 595,598.8 ton/año (SEA, 1993).

### Producción de Residuos

La producción de residuos en el país según los datos obtenidos comprende entre 6,600 a 7,800 toneladas por día. Para tener los datos más fiables posible hemos seleccionados datos de generación de informes internacionales como locales. Debido a la ausencia de estudios sobre caracterización y el poco control en la gestión de los Residuos en la República presentamos datos de composición de la Región de Latinoamérica y el Caribe en general.

De acuerdo con el informe del Banco Mundial What a Waste 2013 en las islas del Caribe se encuentran las mayores tasas de generación de residuos per cápita de Latinoamérica. Un comportamiento similar a lo que ocurre con las islas en la Región de África.

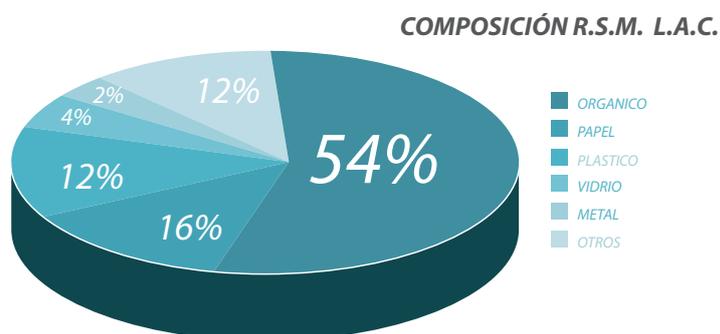


Figura 9: Composición de los RSM en Latinoamérica y el Caribe, Fuente: Banco Mundial 2013

En el informe también presenta la siguiente composición a nivel regional de los RSM a nivel para el Caribe, según datos de estudio Clasificación por parte de la IPCC en el 2000.

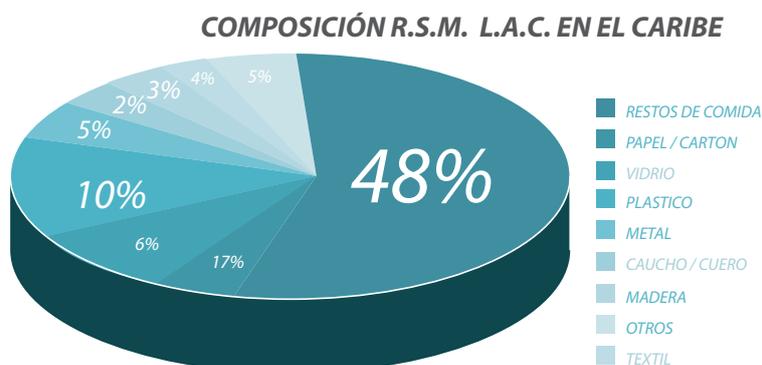


Figura 10: Composición RSM en el Caribe Datos: IPCC 2000 Fuente: Banco Mundial 2013

Para el país varios estudios estiman datos de generación y composición de los residuos que se encuentran entre 7,000 a casi 8,000 toneladas diarias.

En el 2005 de acuerdo con datos de la OPS, la República Dominicana generaba per cápita 1.18 (kg/persona/día) y la población en total 6,658(toneladas /día). El Diccionario Enciclopédico Dominicano de Medio ambiente señala que la generación promedio de residuos es de 0.60 a 0.90 kg/habitante/día. Se ha determinado que el país produce unas 7,000 toneladas de residuos sólidos diariamente, de los cuales la provincia de Santo Domingo es responsable del 50%. Y que la composición es de un 60% a un 70% de materiales orgánicos y vidrio, papel/cartón plásticos y metales alrededor de un 10% a un 25% del total. Un estudio de la USAID para la Protección Ambiental determinó que los vertederos reciben una cantidad diaria de 7,891 toneladas de residuos.

### Gestión de recogida y transporte

En cuanto a la recogida es llevada a cabo puerta a puerta sin ninguna sistematización técnica ni supervisión. Los camiones recolectores están en muy mal estado, muchos no son compactadores de basura y están abiertos, emitiendo malos olores a su paso y hasta botando parte de la basura que transportan. Los trabajadores responsables del servicio, poco sensibilizados, no cumplen leyes de seguridad y sanidad.

Hay una escasa provisión de contenedores de basuras en las calles y áreas públicas tanto en zonas urbanas como rurales. En zonas urbanas usualmente los hogares utilizan envases de hierro llamados tanques donde colocan la basura en espera a ser recogida, estos se colocan en la acera frente a los hogares y sin tapa. En las zonas rurales se colocan en la acera en bolsas plásticas, sacos y latas en los mejores casos si no se tiran en cualquier esquina, solares vacíos y carreteras.

La mayoría de los usuarios del servicio (hogares, comercios e industrias) no están dispuestos a pagar tarifas de recolección de residuos debido por un lado a las deficiencias que presentan los servicios de recogida de basura por otro los malos hábitos, falta de conciencia, apoyo e interés de la población dominicana causado por el poco conocimiento que tienen acerca de los daños que provocan los residuos.

No existe ningún proceso de clasificación previa, por lo que en dichos camiones se recogen todo tipo de desperdicios. Durante el proceso de recolección y transporte la basura se maneja de forma manual y no se toma precaución para manejar desechos de uso común que pueden ser peligrosos.

La recogida de los desechos en las ciudades más grandes del país, está a cargo de empresas privadas asignadas por el Ayuntamiento. En cuanto al pago del servicio en la mayoría de las provincias y municipios se paga una tarifa fija mensual.

### 3.6. Reciclaje en R. D.

De manera informal existe una actividad de recolección de residuos para el reciclaje y la reutilización de materiales aprovechables. El 25% de todos los desechos producidos son reciclables, sin embargo se estima que solo se aprovecha comercialmente el 1 o 2%. (SEMARENA, 2003)

Es llevada a cabo principalmente por grupos de personas encargadas de recolectar desechos en los vertederos, a los que se les conoce como buzos, estos también aprovechan desechos comestibles para su consumo. En áreas periféricas a los vertederos se establecen asentamientos de poblaciones marginales que viven de la recuperación de materiales. También se encuentran los botelleros que se encargan de ir casa por casa a pedirles e incluso comprarles a las personas las botellas de vidrio para llevarlas de nuevo a las mismas empresas embotelladoras. Así como camiones comprando electrodomésticos usados.

Existe un sistema de devolución y retorno también para las botellas de vidrio en puntos de venta de proximidad donde se reduce el precio de la compra del producto al devolver la botella, así mismo con los botellones de agua plásticos de 18 litros, que son los que suplen el mayor porcentaje de agua potable en el mercado.

“A través de los años se ha creado un activo círculo de reciclaje a nivel nacional en donde intervienen los buzos y cateadores callejeros, los intermediarios (establecimientos de compra y venta al por mayor) y diversas empresas. En el país se desarrolla un activo mercado de compra y venta de metales (principalmente cobre, hierro, aluminio, estaño, calamina entre otros); botellas de vidrio (principalmente de cerveza, ron y refrescos); textiles, papel, cartón y plástico.” (SEMARN-OPS, 2001).

Los metales son los que tienen mayor participación en el mercado y estos son exportados generalmente a Asia. Según el Centro de Exportación e Inversión de República Dominicana (CEI-RD) China es el principal comprador de bronce, cobre y aluminio, Corea del Sur y Taiwán de hierro y acero. Otros grandes compradores son Estados Unidos, Corea del Norte, Japón y Vietnam y Alemania. Datos del CEI-RD indican que desde 1 de enero del 2005 hasta el 31 de diciembre del 2011 el monto generado por la venta de desperdicios de hierro, acero, cobre, aluminio, bronce y zinc pasó de generar US\$12.4 millones a US\$155.4 millones.

Existe un mercado dinámico de compra y venta de materiales inorgánicos a diferencia de la materia orgánica. Para la fracción orgánica se han desarrollado algunos proyectos para promover entre los sectores productivos el compostaje de los residuos orgánicos de sus plantaciones para producir abono orgánico.

### 3.7. Iniciativas de Proyectos empresariales y no gubernamentales

En los últimos años se han desarrollado proyectos de gestión de residuos más eficientes sacándoles provecho a los residuos disponibles en algunas localidades del país. La mayoría han sido financiados por empresas e instituciones internacionales y no gubernamentales.

Aquí ponemos algunos ejemplos para dar a conocer como se han llevado a cabo y su finalidad para así detectar posibles actores cercanos en donde podamos desarrollar el proyecto de gestión integral en Constanza.

#### Proyectos de Compost

La Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) y el Ministerio de Agricultura (SEA) instalaron en el 2003 una planta de procesamiento de abono orgánico en el fértil Valle de La Vega, en la comunidad de Pontón. La planta mantiene una producción mensual promedio de 70 toneladas de abono, utilizando como materia prima los desechos vegetales de los agricultores de la zona y estiércol de ganado vacuno. (Listín Diario 2009) Los mayores beneficiarios de la planta de abono orgánico de Pontón son los productores agrícolas integrados al Programa de Agricultura Sostenible (PAS) implementado por la JICA, el IDIAF y la SEA. Se les dio asesoría de la técnica a los agricultores para cambios en este método para el cultivo.

En Santiago y Barahona sectores productivos han promocionado el aprovechamiento de residuos orgánicos para el abono de sus plantaciones especialmente de guineo, cacao, café y hortalizas. En Pedernales, se instaló un módulo piloto de lombricultura llamado Proyecto Araucaria/Bahoruco con el apoyo de la AECID.

Fundación Ecológica PUNTACANA: Esta empresa es un complejo turístico ubicada en la Zona Este del País e que cuenta con hoteles, restaurantes un centro comercial, un aeropuerto y zona residencial que llevo a cabo un proyecto para aprovechar los residuos orgánicos para hacer fertilizante líquido con lombricultura. Aquí se separan en el origen estos residuos en los Restaurantes t en zonas residenciales del complejo. El proyecto también cuenta con un centro de Reciclaje e incineración donde se tratan los residuos inorgánicos. que se generan. A las instalaciones del proyecto se resolvió llevaran lo residuos de hoteles cercanos y de la población local de la zona. Esta fundación cuenta con un

Centro de Sustentabilidad dedicado a crear soluciones a los problemas ambientales y sociales relacionadas con la industria del turismo en el Caribe.

#### Proyectos Reciclaje de Materiales Inorgánicos

El Programa Yo reciclo Puntos Limpios: Es un programa que se encarga de acopio de residuos de papel y plástico en centros educativos de Santo Domingo, Santiago, Moca y la Vega. Iniciativa del Centro para el desarrollo agropecuario y forestal CEDAF y el Banco Popular Dominicano.

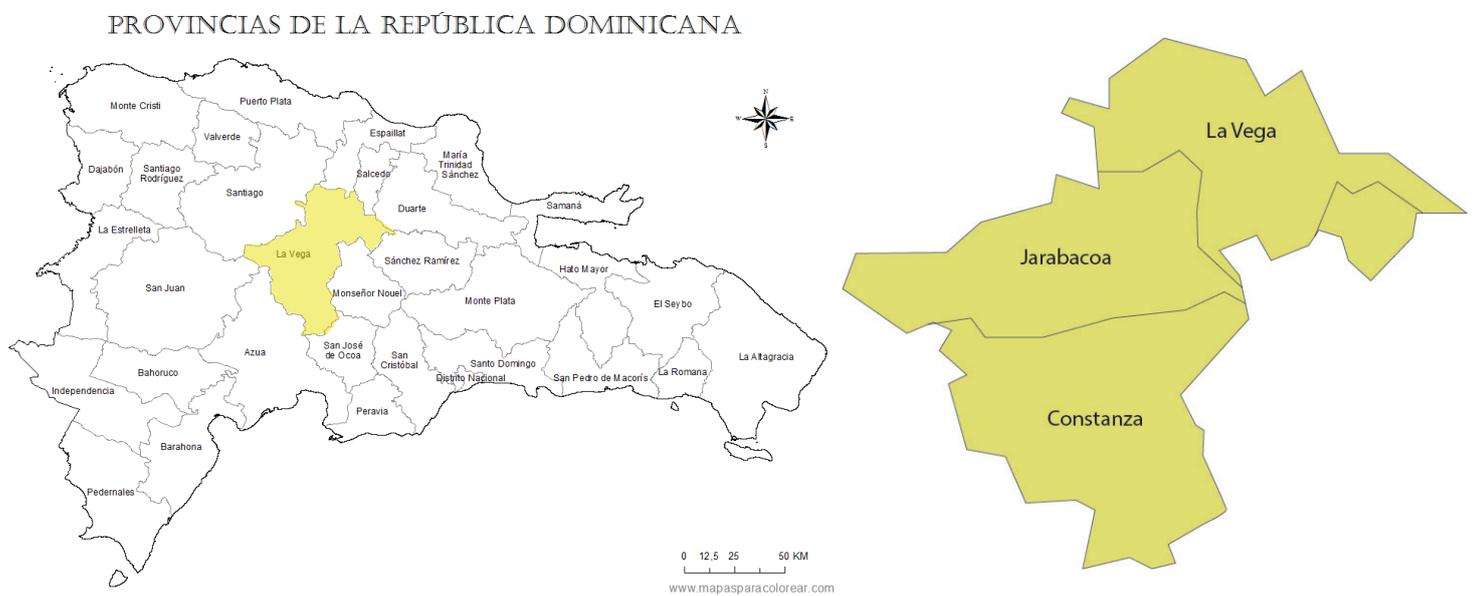
Entre las empresas formales dedicadas a la manipulación y modificación de desechos plásticos y papel cartón se encuentran:

- WORLD PLASTIC S.R.L, Se encarga del reciclaje y venta de materiales plásticos en el mercado local e internacional. Tiene oficinas en Puerto Plata, en Santo Domingo en n Ciudad Duarte y en Santiago, sector Rafey.
- Recicladora del Cibao: Reciclan papel, cartón y plásticos la recolección y procesamiento de papel, cartón y plásticos para la comercialización industrial.
- Regency Recycling Dominicana: Reciclan plástico que recolectan en vertederos, en centros comerciales y hoteles. Se recolectan en los vertederos de Haina, Cansino, Boca Chica, La Romana, San Pedro de Macorís, de Villa Mella, Monte Plata, Yamasá, Cotuí, Higüey y de suplidores de Bávaro. También tiene aliados en San Cristóbal, Villa Altagracia y La Vega.
- Recicladores de Plásticos Dominicanos (REPDSA): Funciona desde el Vertedero de Duquesa en Santo Domingo, donde se recolectan plásticos y cartones. Cuenta con 30 empleados y manejan 250mil toneladas de plásticos
- Moldosa: Utilizan papel periódico y lo procesan para obtener empaques para huevos y comida rápida, está ubicada en la ciudad de Santo Domingo.

Todas estas empresas obtienen los residuos inorgánicos una vez estos llegan al vertedero. Los buzos se encargan de el trabajo de selección en los vertederos.

## 4. Descripción del Caso de Estudio

### 4.1. Descripción de Provincia la Vega.



El Municipio de Constanza pertenece a la Provincia de la Vega. Esta provincia es la sexta en tamaño de toda la República y se caracteriza por la diversidad de condiciones climáticas ya que ocupa una gran parte de la región montañosa localizada en el centro de la Cordillera Central, donde se encuentran las zonas más altas del país. En esta provincia nacen algunos los principales ríos del país.

La principal actividad económica de la provincia es la agricultura siendo los núcleos principales Constanza, Jarabacoa y la cuenca baja del río Camú. También hay mucha producción avícola, porcina y ganado vacuno (principalmente para leche). La principal agroindustria de la Provincia son los molinos arroceros.

En la zona montañosa se encuentra el Municipio de Constanza y Jarabacoa y parte del municipio cabecera de La Vega donde se produce una gran variedad de cultivos de zonas templadas como repollo, coliflor, brócoli, zanahoria, tayota, ajo, manzana, fresa, entre otros. En la parte baja, los cultivos de mayor extensión e importancia son el arroz, plátano, yuca y cacao.

No obstante para Los Municipios de Constanza y Jarabacoa a pesar de la gran actividad agrícola, presentan tasas de desnutrición por encima de la media total del país, Constanza es el Municipio con mayor prevalencia de desnutrición crónica (el doble del total del país).

Municipios	Desnutrición Crónica Caso por cada 100 niños.	Número de niños crónicamente desnutridos.
La Vega	6.72	1,361
Constanza	22.95	1,002
Jarabacoa	11.70	624
Jima Abajo	11.02	142
Total Provincial	11.95	4,283
Total el país	10.10	-

Tabla 3: Estimados PREVALENCIA de desnutrición en niños y niñas de 6 a 59 meses en la Vega 2002. Fuente: ONE

De acuerdo con la Oficina Nacional de Estadística (ONE) en esta Provincia las enfermedades más comunes en niños menores de 5 años son fiebre, diarrea y enfermedades. Esta información no está disponible a nivel municipal pero nos da información general del tipo de enfermedad más común en la zona y como se encuentran en un nivel más alto que el total del país como podemos ver a continuación.

Prevalencia de Síntomas	La Vega	Total el País
Porcentaje de niños con síntomas de infección Respiratoria aguda (IRA)	11.0	7.1
Porcentaje de niños con fiebre	20.7	20.9
Porcentaje de niños con diarrea	19.1	14.7
Porcentaje de niños a los que le ha detectado tuberculosis	0.1	0.5

Tabla 4: Porcentaje de niños menores de 5 años según síntomas mostrados en las dos semanas anteriores a la encuesta, Fuente: Endesa 2007

Encuestas realizadas por ONU-Habitat demuestran que las zonas donde no se recoge los residuos con frecuencia, tienen una incidencia dos veces más alta y infecciones respiratorias 6 veces mayor que en las zonas donde se recolecta frecuentemente (UN-Habitat 2009). Estos datos son de las medias del país pero igual para La provincia de la Vega en general las Infecciones respiratorias y la diarrea superan esta cantidad por más de un dos puntos.

#### 4.2. Descripción Socio-Económica y Ambiental de la zona de Estudio: Municipio de Constanza.

##### *Municipio de Constanza: Características Censales*

**Superficie: 850.4 km**

**Distritos municipales: Tireo y La Sabina**

**Población Total: 59,052 hab.**

**Población Constanza: 34,687 hab.**

**Población Tireo: 15,349 hab.**

**Población la Sabina: 9,016 hab.**

**La Densidad de población: 69 hab/km.**



*División Territorial del Municipio*

##### *Características Geográficas*

La ciudad de Constanza está a una altura de 1 164 m. por encima del nivel del mar. La temperatura media anual es de 18° C, con una máxima media de 24.8 °C y una mínima media de 11.2 °C. Es la ciudad más fría de la isla.

De acuerdo con el Ministerio de Medioambiente en la zona se encuentran seis áreas protegidas de gran importancia. La reserva científica Ébano Verde, parque nacional Baguete, vía panorámica Carretera El Abanico - Constanza, Parque Nacional José del Carmen Ramírez, reserva científica Las Neblinas, y el parque nacional Valle Nuevo.



### Características Demográficas

Población Urbana: 3,779 habitantes Población Rural: 11,570 habitantes

La Tasa de desempleo: 6.2%

Porcentaje de hogares pobres 51.1%. En pobreza extrema 9.5%.

Tasa de analfabetismo población mayor de 15 años: 23.0%

Tasa de analfabetismo de población entre jóvenes de 15-24 años: 10.4%

Promedio Número de Personas por hogar: 3.5

Hogares ubicados a la orilla de un río o cañada: 1,988

Tasa de desempleo hombres 5.6 mujeres 8 total del país 6.2

Según los Datos del Censo 2010 el porcentaje de hogares con abastecimiento de agua por red pública dentro de la vivienda en el municipio es de 56.5 % Las otras fuentes de abastecimiento y sus porcentajes se muestran a continuación fuentes de abastecimiento de agua en hogares es la siguiente:

Municipio	Del acueducto dentro de la vivienda	Del acueducto en el patio de la vivienda	De una llave de otra vivienda	De llave publica	De tubería en la calle	Manantial rio, arroyo	Pozo	Camión	Otro	T
Constanza	6,189	1,471	729	211	428	258	442	47	21	9796

Tabla 5: Fuentes de abastecimiento de agua en los Hogares, Constanza Fuente: ONE Censo Nacional 2010

### La Agricultura en Constanza

La producción agrícola del municipio se basa en cultivos de papa, ajo, fresa, hortalizas y flores. La Agricultura es la principal fuentes de empleo. La mayoría de los miembros de la comunidad.

Trabajan por salarios mínimos para los grandes productores de la zona.

#### Fertilizantes

El uso de fertilizantes puede variar el costo de producción de un grupo de cultivo desde 0.31% blancas a 16.69%. Siendo el ajo el cultivo que requiere mayor cantidad de fertilizantes (ONAPLAN, 1999). Esto nos indica que existe un elevado uso de fertilizantes para este cultivo en la zona.

Los productores de la zona han iniciado la práctica de aplicar materia orgánica del tipo gallinazas, que si bien no siempre es la materia orgánica más adecuada (puede tener un alto contenido de residuos de antibióticos) (PUCMM 2012)



### 4.3. Manejo de los Residuos en Constanza

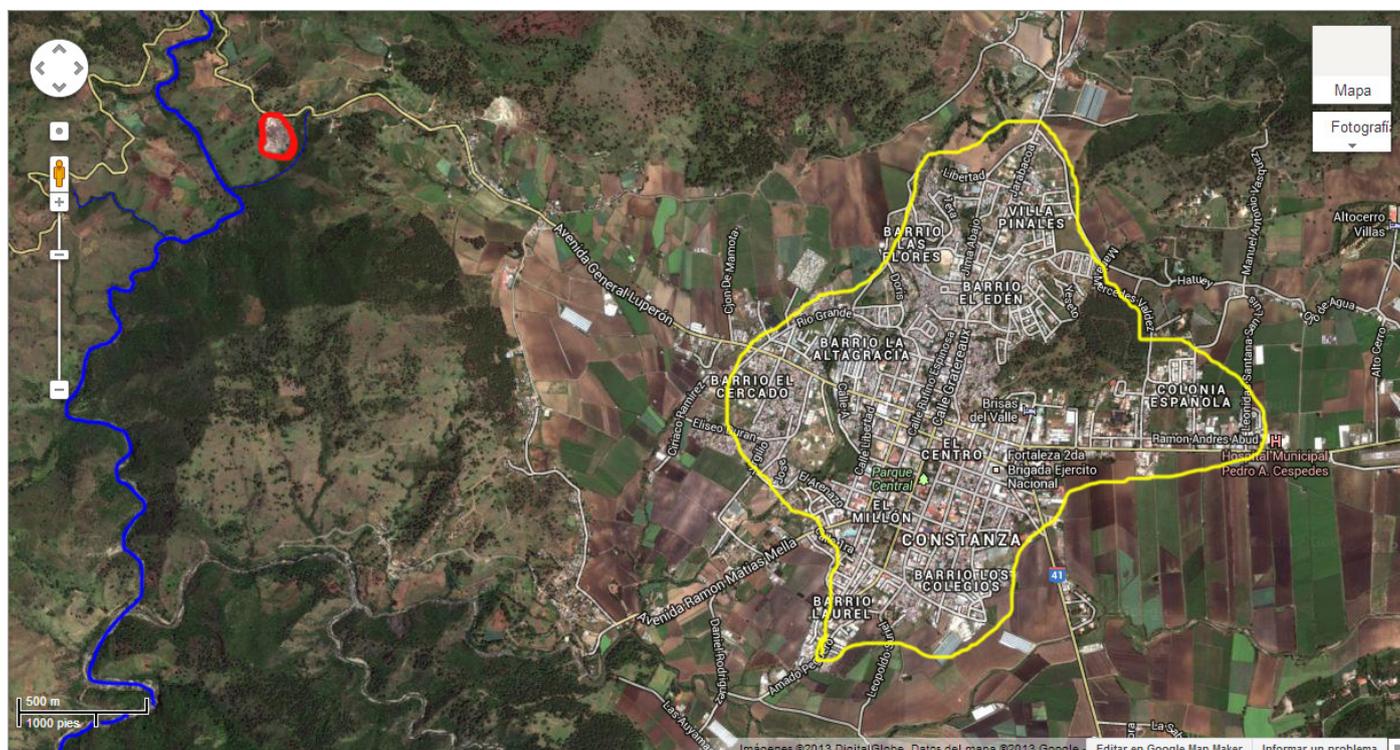
El ayuntamiento de Constanza se encarga del servicio de la gestión de los residuos municipales. El servicio se basa en la limpieza de zonas públicas y recolección de residuos para ser llevados al vertedero Municipal (el mismo sistema de Gestión en todo el país). Según datos del Censo Nacional del 2010, sobre el sistema de eliminación de los residuos en los hogares, un 96.2% de la población tiene acceso al servicio de recogida de basura del ayuntamiento. Le siguen la quema de los residuos y tirarlas en cualquier terreno.

Municipio o Distrito Municipal	La recoge el ayuntamiento	La recoge una empresa privada	La queman	La tiran en el patio o solar	La tiran en un vertedero	La tiran en un río o cañada	Otro	Al_T
Constanza	9379	7	300	45	20	33	12	9796

Tabla 6: Como los hogares eliminan la basura Fuente: IX Censo Nacional de Población y vivienda 2010, Elaboración Propia

Este alcance debe ser principalmente por que el área es reducida.

El municipio cuenta con un vertedero oficial El Arenoso donde también se depositan los residuos provenientes de los distritos Municipales Tiroe y las Sabinas. Este se encuentra aproximadamente a 2km del centro de Constanza y esta a una distancia de 350mts del río Arroyo Hondo que es afluente de uno de los ríos de mayor importancia del país el Yaqué del Norte. Está ubicado en una colina y cuando llueve se arrastran los residuos al río del cual personas se abastecen para uso doméstico y agricultura. En los alrededores del vertedero hay asentamientos de población y a 700mts se encuentra una tubería de agua potable procedente del Río Camú. (SEMARENA-PNUD 2007)





Ocupa aproximadamente un área de 6,463 m<sup>2</sup> y en las cercanías se cultivan vegetales, hortalizas frutas y flores. El estudio destacó la presencia de animales y personas trabajando en el área sin ninguna protección, así como gran humedad por la quema de los residuos.

Videos del vertedero: En este video aparecen las condiciones de urgencia en las que se encuentra el Vertedero se puede apreciar la humedad por la quema de los residuos, la plaga de moscas que azota la zona y los testigos de los buzos de la zona sobre todo de afirmar la presencia de niños en el lugar. <http://tecnologia100.com/fuerte-contaminacion-en-el-vertedero-de-constanza.html>

También encontramos fotografías que muestran las condiciones en las que se encuentra el vertedero y el estado de urgencia en que se encuentra.



Foto 2: Plaga de Moscas en Vertedero, Por: Maxwell Reyes





rada diaria multiplicamos el número de habitantes (34,687) por la tasa de generación diaria per cápita para tener una producción total diaria de 20.8 ton/día.

b) Composición Residuos Hipótesis: Consideraremos un 60% de los residuos son de origen orgánico debido al nivel de ingreso de la población y la alta actividad agrícola de la zona. Para los plásticos un 14% considerando el patrón de consumo de economía a corto plazo donde se adquieren productos en pequeños envases a un costo más accesible, así se genera un consumo significativo de envases además los envases de productos químicos empleados en las fincas de producción agrícola.

De acuerdo con estudio realizado por la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM 2012) en Constanza para conocer los impactos en la salud y el ambiente por xenobióticos se llevaron a cabo encuestas en el hospital municipal así como en la Dirección Municipal de Constanza de Ministerios de Medio Ambiente y Recursos Naturales donde señalaron que recibían muchas denuncias por parte de la población en general por el vertido de desechos, recipientes, y envases de agroquímicos al río en las márgenes y el curso del río.

## 5. Análisis Alternativas

### 5.1. Separación en Origen de los Residuos Municipales

Un proceso muy importante al implementar un sistema de separación de residuos en el origen es la realización de estudios de caracterización de los residuos ya que estos permiten saber la cantidad de residuos que se tiene de cada tipo y de esta forma saber los que más se generan y el tipo de infraestructura necesaria para ser reintegrados en la cadena productiva. También sirve para determinar la efectividad de la recogida selectiva.

### 5.2. Participación de la Comunidad

La participación comunitaria es el proceso mediante el cual las comunidades actúan en respuesta a las preocupaciones públicas, expresan sus opiniones sobre las decisiones que les afectan y asumen la responsabilidad de los cambios en su comunidad (Armitage 1988).

La comunidad representa un punto crítico en la gestión y manejo de los residuos sólidos, debido a la falta de conciencia, apoyo e interés en este sentido. Los Estados deben fomentar la sensibilización de la comunidad poniendo a su disposición la información de cómo pueden verse afectados directa o indirectamente. Así como facilitar la integración de esta en las actividades que se realizan en torno a los residuos reconociéndose responsable de la generación de los residuos y consumidores del servicio.

De esta forma se puede educar para reducir la generación en los hogares, conservar la limpieza de las áreas públicas y el acondicionamiento adecuado para su recolección y transporte (IBAM, 2006) Esto también permite aumentar el sentido comunitario y la responsabilidad para mantener los servicios proporcionados. Si la comunidad se involucra y participa en el diseño del proyecto, las necesidades e ideas de la comunidad pueden ser integradas y es una manera de convertirse en una aplicación más efectiva del proyecto (Subash, 2002)

Mediante la participación de la Comunidad se puede conocer sus necesidades y compartir nuevas ideas capacitando a la comunidad a pensar creativamente y haciéndolos responsables al involucrarse en el proyecto.

Factores que se deben tener en cuenta para lograr la participación de la comunidad en un proyecto

- El Rol de la Mujer
- La Comunicación
- Incentivos
- Tomar en cuenta los líderes tradicionales, profesores y los jóvenes.

Integración de la Comunidad de Constanza en la Gestión de Residuos.

**El rol de la Mujer:** La mujer es la mayor responsable en el manejo de los residuos de acuerdo con los datos de las entrevistas en Constanza en el Capítulo anterior (Un 41% de los residuos los saca habitualmente la madre, esposa o ama de casa). Son las que se encargan de la mayoría de actividades domésticas por ende son un punto clave para concienciación sobre la separación y reducción de residuos. También forman importantes canales de comunicación

**La Comunicación:** Campanas y reuniones para sensibilizar a la población acerca de las causas y los efectos del problema de los residuos así como los beneficios de participar en la solución del problema y promoción de la colaboración con la comunidad.

**Incentivo:** Con el fin de motivar la participación de la población será implementada un monto simbólico (no especificado debido a que no entraremos en análisis de costos) como forma de agradecimiento por el esfuerzo. También la entrega de bolsas de Compost gratis que sirvan como forma de educar a la población demostrando y promoviendo lo que se puede lograr con el tratamiento adecuado de los residuos, de esta forma incentivar el cultivo doméstico y huertos comunitarios aplicando el compost. Esto es uno de los factores más importantes debido a la falta de conciencia ambiental de la población.

**Líderes:** Identificación de líderes comunitarios, maestros influyentes, personas del gobierno local para que sirvan de intermediarios.

### 5.3. Valorización de Los Residuos Orgánicos para Compost

El Compost es el material que se genera a partir de la descomposición de los residuos sólidos orgánicos que sirve como mejorador del suelo agrícola al aumentar su fertilidad y porosidad. También permite la retención de agua del suelo reteniendo así los nutrientes.

El compostaje ofrece una manera benigna para desviar una parte significativa de la corriente de residuos sólidos de

los vertederos y los altos costos de incineración, sin tener en cuenta la recogida y transporte. Es por esta razón que un número cada vez mayor de comunidades rurales están promoviendo el compostaje como la manera más sensata y económica para gestionar grandes volúmenes de residuos orgánicos. (FAO, 2007)

Se produce por medio de degradación aeróbica o anaeróbica de la materia orgánica. En la degradación aeróbica la materia orgánica las etapas fundamentales de este proceso son la descomposición y la maduración.

En la descomposición de la Materia Orgánica se empiezan a descomponer la materia, se produce un aumento en la temperatura que es la que permite la eliminación de los microorganismos patógenos.

Esta etapa demanda un consumo elevado de oxígeno y se libera mucha energía en forma de calor producto del metabolismo del proceso.

Etapas de maduración se reducen las temperaturas por lo que hay menos actividad microbiana. En esta etapa se necesita menos oxígeno y aparecen nuevos organismos. Se estabiliza el compost y consigue una temperatura ambiente.

#### Parámetros del proceso

- Temperatura: Se debe mantener el control de la temperatura de cada etapa del proceso.
- Aireación: El suministro de oxígeno para que ocurra la degradación de la materia y también mantener la temperatura en los estándares requeridos.
- Humedad y Porosidad: Los requerimientos de humedad varían en función de la naturaleza de la materia. La porosidad está relacionada con los tamaños de las partículas de los desechos.
- Nutrientes relación C/N: Estos son los elementos más importantes en el proceso de compostaje. Los Materiales carbonosos sirven principalmente como una fuente de energía para los microbios de compostaje y el nitrógeno es crítico para crecimiento de la población microbiana. (FAO 2007)

Es muy importante la mezcla de los residuos. La relación adecuada se obtiene con la combinación de residuos con características complementarias. De este modo se consigue preparar sustratos con un equilibrio en el contenido de nutrientes, microorganismos y propiedades físicas y químicas que favorecen el proceso y permiten obtener una mejor calidad del compost. (Cegarra 1996). En la tabla se muestran las condiciones recomendadas para un compost de calidad en un periodo de compostaje rápido.

Parámetros	Rango de Valores	Rango Preferido
Temperatura( C°)	45-65	55-60
Concentración de Oxígeno(%)	>5	>12
Contenido de humedad(5ww)	40-65	50-60
C/N ratio	20:1-35:1	25:1
Tamaño de las partículas (mm)	3-13	-
PH	5.5-9.0	6.5-8.0

Tabla 7 Rango de los Parámetros de Compost, Fuente: Recycled Organics Unit 2002

Los materiales no aptos para el compost son: pescado, carne, aves de corral, productos lácteos. Malezas, malezas con semillas y plantas infectadas. En cantidades limitadas se incluyen cenizas de madera (fuente de cal), aserrín (requiere nitrógeno extra) y las plantas tratadas con herbicidas y pesticidas. (FAO, 2007)

## Pasos del proceso compostaje

- Pre-procesamiento: Se selecciona la materia prima, se tritura el material y luego se mezcla.
- Compostaje Activo: El proceso comienza tan pronto como los materiales ya mezclados se apilan juntos.
- Curado: La operación de curado puede llevarse a cabo en secciones disponibles de almacenamiento de compost o en la zona de procesamiento. Los tiempos de curado para el compost de residuos agrícolas son cuatro a seis semanas.
- Almacenamiento.

El seguimiento continuo del proceso de compostaje es importante para la calidad del compost. Se deben monitorear los parámetros del proceso así como la frecuencia de volteo.

La tecnología en pequeña escala es aplicable a compostaje de pequeñas cantidades de residuos, normalmente menos de 500 kg, mientras que el rango de la tecnología a gran escala es de entre cientos de kilogramos y miles de toneladas. (FAO, 2007) El método elegido depende de la mano de obra disponible, los recursos, el tiempo, la tierra y las materias primas. En poblados pequeños y zonas rurales es recomendable usar métodos manuales de compostaje que permitan procesar tres a cuatro toneladas de residuos orgánicos por día (CEPIS,)

Las técnicas ideales para este caso son:

- Compostaje en pozas: Se entierran los residuos sólidos. Este proceso no permite procesar cantidades de residuos de forma continua. Este método puede ser implementado en las viviendas. Esta técnica permite obtener compost en un tiempo de 3 a 4 meses.

Compostaje pilas en hileras: Las pilas se construyen con la materia orgánica que se desea procesar sobre la superficie del suelo. El compostaje en hileras normalmente depende de procesos naturales de suministro de aire, aunque éstas pueden ser aireadas artificialmente. Las hileras se remueven para aumentar la porosidad y homogeneidad de las pilas (-CE, 2000). Esta técnica permite procesar residuos de forma continua por lo que cada día se puede construir un cumulo hasta llenar una hilera y continuar.

## *La calidad del producto*

La selección de la materia inicial en el proceso define la calidad del producto final. Se debe tener un control eficiente de todo el proceso para garantizar la mejor calidad posible del compost. Los estándares de calidad requeridos varían en función de las finalidades del mismo. Puede ser para uso agrícola, no agrícola y doméstico.

## *Plagas*

Este puede ser un gran problema para el proceso de compostaje por esta razón el almacenamiento de los residuos como materia prima debe ser controlado para evitar plagas como insectos, insectos, o carroñeros pueden ser una molestia. Se debe limitar la cantidad de residuos almacenados, la limpieza regular de las áreas de recepción de desechos y mantener los residuos encerrados.

## *Planta de Compostaje*

Una instalación de compostaje debe contar con una zona de acceso para la recepción y control de la clasificación de los materiales. Así como también las necesidades de espacio y dimensiones de las hileras, el cojín de compostaje activo, cubierta hilera, zona de curado abono, desagües para el agua de lluvia, drenaje de los lixiviados. También las necesidades de las distintas etapas del proceso.

En la hora de elegir el terreno se debe procurar ubicar un terreno en una zona estratégica cerca de las rutas donde serán recogidos los residuos y cerca de los mercados potenciales para el compost. Algunas consideraciones importantes para el terreno son: La ubicación teniendo en cuenta los efectos contaminantes que puede generar la producción en la tierra y en aguas subterráneas, la impermeabilización del terreno, el flujo del tránsito de las zonas de acceso a la instalación. No debe estar cerca de asentamientos de población por la emisión de olores y el impacto visual para esto se debe establecer zonas de amortiguamiento vegetal.

### *Aplicación del Compost: Las tasas de aplicación*

Aplicaciones de compost al suelo a menudo se basan en el supuesto de que se hará una sola, gran adición. Sin embargo, se ha encontrado que es mejor aplicar pequeñas cantidades de compost con más frecuencia (Harada, 1990). La tasa de aplicación de compost se calcula con el volumen y la densidad del compost.

### *Costos y Comercialización*

Los costos operativos y de capital se pueden separar en cinco elementos principales de costos: pre-puesta en marcha costos, adquisición de tierras, adquisición de materiales, equipos y materiales de trabajo de manipulación.

La comercialización de un compost de alta calidad, envasado puede que sea una opción poco viable a pequeña escala. Aunque tendría pocos problemas para encontrar la aceptación de su producto entre los agricultores, la comunidad y el público en general. Los ingresos generados por la venta de compost de alta calidad pueden compensar los costos iniciales que se requieren para producir ese grado de compost. (FAO, 2007)

Un punto importante para generar la aceptación del compost es la alianza con los agricultores para que se involucren en el proceso. De esta forma sería más eficiente la generación de ingresos. Se deben hacer demostraciones y visitas a las instalaciones.

### Compost: Ventajas y Desventajas

<h2>Ventajas</h2>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora las propiedades físicas del suelo. Se obtienen suelos más esponjosos y mayor retención del agua.</li> <li>Mejora las propiedades químicas aumentando la capacidad de micro y macro nutrientes.</li> <li>Mejora resistencia de las plantas a patógenos.</li> <li>Aumenta la fertilidad del suelo por la actividad microbiana.</li> <li>Aumenta la fertilidad del suelo por la actividad microbiana.</li> <li>Reduce problemas ambientales de la disposición de residuos orgánicos en el vertedero.</li> <li>Reduce problemas ambientales de la disposición de residuos orgánicos en el vertedero.</li> <li>Alarga la vida útil de los vertederos.</li> <li>Técnica de fácil implementación.</li> </ul>
<h2>Desventajas</h2>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe aumentar el volumen de la materia orgánica.</li> <li>Emite gases contaminantes a la atmósfera.</li> <li>Poco conocimiento de la técnica del compostaje.</li> <li>La calidad del compost puede no ser aceptada.</li> </ul>

*Tabla 8: Ventajas y desventajas del compost*

La implementación de un compostaje comunitario donde los residuos biodegradables se recogen a domicilio y se procesan de forma centralizada, como en el programa centralizado. Sin embargo, la diferencia radica en que los programas comunitarios de compostaje cubren un área geográfica generalmente más pequeña que los centralizados y se sitúan al nivel de una comunidad local. El producto final será utilizada por los ciudadanos que participan en el programa, cerrando así el ciclo de la generación y reciclaje de residuos. (CE, 2000) Este sistema también permite la integración de distintos sectores a favor de un mejor uso de los recursos. Considerando a los residuos orgánicos como recursos se puede reducir la contaminación por agroquímicos en las plantaciones y promover una agricultura sostenible en esta zona. Como en el Ejemplo de Curitiba, el intercambio de los excedentes de los agricultores locales el proyecto sería un canal eficiente para reducir las pérdidas de los agricultores locales y estos alimentos serían una medida de incentivar a la separación correcta en los hogares, que para el compost agrícola es el proceso clave que define la calidad del compost. También ofrecerles descuento en la compra del compost a los agricultores cercanos a la planta de compostaje dispuesto a que les sean recogidos los residuos agrícolas. Así poder obtener una mayor cantidad de materia prima (siempre y cuando sean residuos que contengan un porcentaje reducido de agroquímico para producir una cantidad que permita ser comercializada en zonas aledañas. Un paso muy importante también es la creación de normas para establecer parámetros de calidad para la implementación del compost en la agricultura.

#### Debilidades

Escases de datos sobre la producción y composición de los residuos.

Falta de recursos del gobierno Local.

No se incluye la participación de la población en la gestión de los Residuos.

No hay legislaciones que regulen la calidad del compost.

#### Fortalezas

La ley 64-00 y la elaboración de normas ambientales sirven para encaminar un nuevo marco regulador de la gestión de los Residuos.

La capacidad de integrar los residuos como materia orgánica para su uso dentro del municipio. Incluir la participación de la población.

La recogida selectiva en origen hace más efectiva la recuperación de los

#### Amenazas

La falta de educación.

La poca voluntad de cambio de la población.

Conflicto de Intereses con sectores involucrados.

#### Oportunidades

Un servicio residuos sostenible requiere de una gran fuerza de trabajo que puede ayudar a reducir el desempleo.

Muchos mercados nacionales e internacionales están interesados en el incremento y diversificación de la industria del reciclaje.

El aumento de la producción de alimentos orgánicos en los últimos años es un mercado importante para el uso del compost como fertilizantes.

### *Análisis Dafo*

#### 5.4. Reciclaje Plástico

*Hay dos posibles tipos de reciclaje para plástico:*

1. Reciclaje mecánico: Los envases se clasifican, se trituran y se funden en gránulos. Los materiales se modifican para obtener las propiedades deseadas. Se obtiene una nueva materia apta para aplicaciones con productos reciclados.
2. Reciclaje químico: La recuperación química permite reducir los plásticos a sus constituyentes químicos básicos (monómeros). Estos materiales recuperados se pueden re-polimerizar y volver a convertirse en plásticos.

El reciclaje permite la:

- Reducción del volumen de residuos
- Preservación de los recursos naturales, pues la materia reciclada se reutiliza.
- Ahorro de energía de la fabricación de un material virgen.
- Reduce la contaminación del aire, suelo y agua,
- Reducción de costes asociados a la extracción de material virgen.

Existen dos grandes familias de plásticos: el termoestable y los termoplásticos. Los termoestables no pueden ser reciclados a diferencia de los termoplásticos que son los que más se utilizan en la industria de empaques como: Botellas de agua y bebidas gaseosas y energéticas, envases de alimentos, envases para productos de aseo y de limpieza, envases para medicamentos Envases detergentes etc.

El Tipo de plástico que más se genera en República Dominicana es el PET PP y HDPE. Siendo los dos primeros los más utilizados.

Polietileno tereftalato PET: es el plástico típico de los envases de alimentos y bebidas.

Polietileno de Alta densidad HDPE: se utiliza sobre todo en envases, en productos de limpieza de hogar o químicos industriales.

*Polietileno de Baja densidad: Fundas Plásticas.*

Polipropileno PP: Envases que pueden contener líquidos y alimentos calientes. Se suele utilizar en la fabricación de envases médicos, embases para ketchup mayonesas, algunos contenedores de cocina.

*Precios de los Residuos Plásticos en el Mercado Nacional.*

De acuerdo con información de Ayuntamiento del Distrito Nacional sobre el vertedero de Duquesa (Vertedero de la Capital) son comercializados desde el vertedero una cantidad aproximada de 60,000lbs diarias de papel y plástico

El HDPE: se vende entre RD\$1.50 a RD\$2.00 por libra (0.08€/ kg.)

Las fundas Plásticas: Entre RD\$ 4.00 A RD\$8.00 por libra. (0.16 a 0.32€/kg.)

PET: RD\$2.00/lb (0.08€/kg.)

Polipropileno: RD\$5.00/lb (0.20 /kg)

No se pudo obtener información del precio de compra de residuos plásticos para las Industrias recicladoras. Esto nos de referencia hasta ahora para estimar el beneficio que se obtendrá por esta actividad.

Las Recicladoras más cercanas a Constanza: Posibles Actores

- WORLD PLASTIC S.R.L, Dirección en Santiago: Sector Rafey Nave #55, R.D. <http://www.worldplasticdr.com/>
- Recicladora del Cibao, Dirección: Ave. Hispanoamericana, Industrial Caribbean Park. Zona Franca Industrial Matanza, Santiago. <http://recicladoradelcibao.com.do/web/>

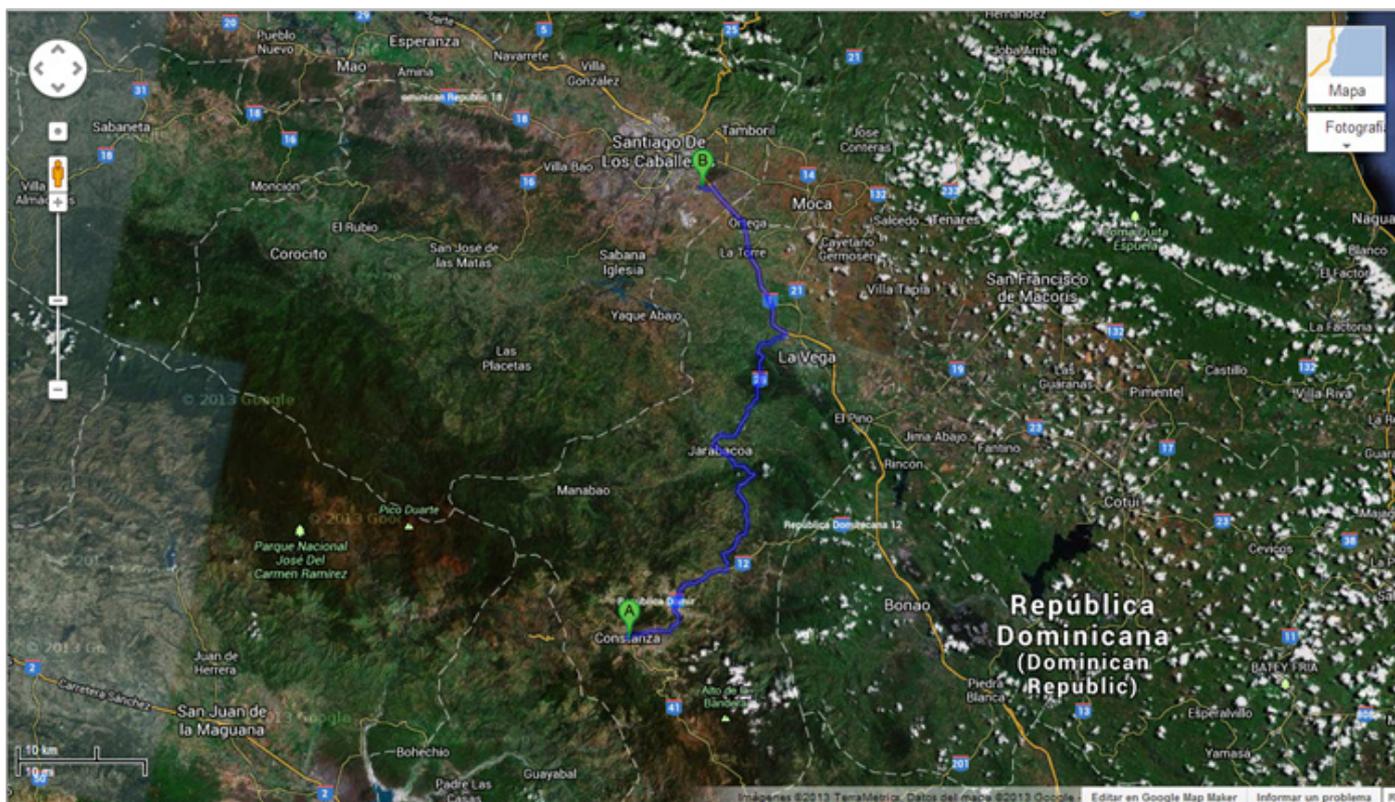
Ambas recicladoras se encuentran en la Provincia de Santiago, conocida como la segunda capital del país, en la investigación no pudimos obtener información sobre donde se encuentra ubicada la planta o plantas de reciclado en la página web si se especifican las distintas oficinas alrededor del país que pueden ser centros de recepción de residuos.

La segunda tiene una planta recicladora que opera en la misma provincia y se encarga también del reciclaje de cartón y papel (Posibles materiales a reciclar en una segunda etapa del proyecto).

La planta recicladora del Cibao se encarga de separar los materiales en grandes plásticos y fibras. Los plásticos se separan por color y se transportan a una línea de lavado. Hay distintas líneas de lavado para las botellas PET y otra para los HDPE donde pasan por una máquina de Lavado-Molido-Secado que luego se llevan a la correa transportadora hasta donde serán transformados. Los HDPE se traban por inyección y por soplado. En la clasificación se separan los residuos no deseados, estos son llevados al vertedero. En este caso no es necesario el tratamiento previo de los residuos plásticos.



Foto 10: Fuente: Pagina web de Recicladora del Cibao.



Distancia aproximada desde Constanza: 95 km.

Los viajes a esta planta de reciclaje se estiman de una o dos veces al mes ya que la generación de plástico no es tan elevada en la zona, y solo serán recogidos a una población de nos mas de 5000 habitantes. Sera considerado también crear una especie de punto verde en el centro de compostaje en donde las personas que vallan a comprar su compost y lleven los residuos de envases de químicos se reduzca una cantidad de acuerdo con la cantidad de envases , en el precio del compost.

## 6. Resultados

### 6.1. Dimensionamiento del Proyecto:

#### Datos Clave

Población Total Constanza: 34,687  
Producción total de Residuos: 20,812kg/día.  
PPC: 0.6kg/día.  
Número de Hogares Cerca del Rio o cañada: 1,988.  
Promedio de personas por hogar: 3.5.

Población Objetivo: 5,000 - 14% de la Población total.  
Ubicación de la Población: La zona con más hogares cercana al rio y sus alrededores  
Producción total diaria de Usuarios: 3000 kg/día  
Materia Orgánica: 1,800 kg /día  
Plásticos: 420 kg/día  
Sistema de Recogida: Sistema Puerta a puerta

Deposición de los residuos: Serán usadas bolsas plásticas ya que el 66% saca los residuos en bolsas plásticas. Estas bolsas serán recicladas.

**Transporte:**

Camión: Capacidad 3000kg

**Puestos de Trabajo:**

Transporte y recolección:

Transportista: 1

Recolectores: 2

Planta de compostaje:

Encargado de planta: 1

Personal técnico: 2

Almacén Plástico:

Encargado: 1

Personal técnico: 1

*Compostaje de la Fracción Orgánica*

Objetivo: Recolección de un 30% de la cantidad de residuos orgánicos que producen los usuarios (Inicio de proyecto)

Proceso: Recolección de fracción orgánica separada para ser llevada a centro de compostaje instalado

*Recolección del 30%:*

<i>Recogida</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Diario</i>	<i>540kg</i>
<i>Semanal</i>	<i>3,780kg</i>
<i>Mensual</i>	<i>16,200 kg</i>

*Tabla 9: Recogida selectivas del 30% de Residuos orgánicos de la población objetivo.*

**Horario de recogida:** 2 veces por semana

Lunes Recolección aproximada: 2,160 kg

Jueves Recolección aproximada: 1,620 kg

**Ubicación de Centro de Compostaje:** Para la eventual selección de la planta de compostaje se debe hacer un estudio de campo considerando los factores normativos requeridos para este tipo de emplazamiento.

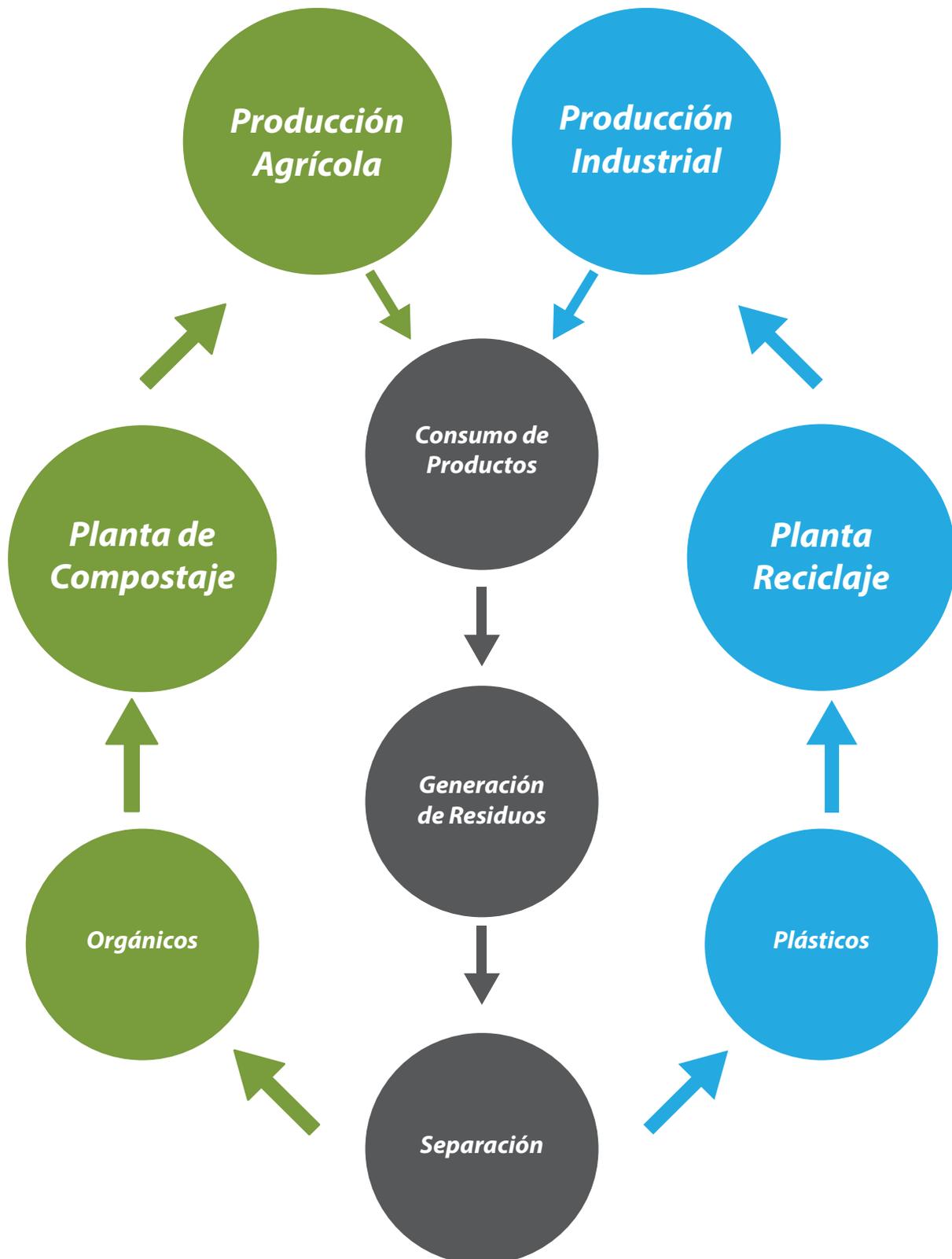
**La Técnica de compostaje a utilizar:** Compostaje en hileras. La implementación de esta técnica es la más adecuada a nuestro proyecto ya que se recibirán cantidades de residuos orgánicos constantemente

**Posibles actores para la compra del Compost:** Agricultores del Municipio, (Análisis de mercado)

**Tiempo aproximado de realización de compost:** 3 meses

**Producción de Compost:** 30% del total de residuo orgánico

Diagrama de flujo de la gestión propuesta.



## Reciclaje Plástico

**Objetivo:** Recolección de un 30% de la cantidad de plástico separado por la población objetivo.

Plástico: 420kg/día

Recolección del 30%

Recogida Plástico	Cantidad
Diaria	126kg
Semanal	882kg
Mensual	3,700kg/mes

*Tabla 10: Recogidas selectivas del 30% de Residuos Plásticos de la población Objetivo*

Proceso: Recolección de residuos municipales para ser llevados a centro de acopio hasta llenar la capacidad de camión. Una vez lleno serán transportados a recicladora del Cibao (más cercana) una vez al mes. En el centro de acopio se llevara a cabo un control manual para la clasificación de los plásticos por tipo.

Ubicación centro de Acopio: Un almacén para la recepción del os plásticos recogidos.

Horarios Recorridos: 1 vez por semana

Precio de Compra de residuos plásticos: Como no tenemos conocimiento de los composición de los materiales plásticos en Constanza y debido a que

Participación de la comunidad

Objetivo: Concientizar a la población sobre aspectos ambientales y sociales sobre todo relacionados con los residuos e integración de la población como forma de hacer más eficiente la gestión del proyecto.

Proceso: Creación de talleres de formación para la población, dando información sobre el uso y beneficios de manejar adecuadamente los residuos. Creación del sistema de incentivo como forma de fomentar la educación y agradecer la colaboración de la población.

### *Incentivos:*

1. Pago simbólico: No especificado aun hasta tener una planificación de los costos. Guiados por el Proyecto de Curitiba se pretende crear asociaciones con los agricultores para intercambio por excedentes de alimentos que producen.
2. Bolsas de Compost: Proveer una vez al mes una bolsa de compost para fomentar el auto cultivo y presentar los beneficios físicos del aprovechamiento de los residuos.

## 6.2. Posibles Resultados Obtenidos

Conocimiento de los actores involucrados en la gestión de residuos de la República Dominicana y del municipio estudiado.

Debido a las condiciones en que se encuentra el vertedero de Constanza, si se reducen la cantidad de residuos que llegan a este, se reducen impactos directo en el agua, suelo y aire.

La implementación del proyecto generaría una creación de conciencia ambiental. Se fomentaría el uso eficiente de los recursos y materiales ya existentes en el sistema además de generar nuevas fuentes de empleos.

Mejorar los niveles de salud de la población, reduciendo las enfermedades asociadas a la mala disposición de los residuos que son las más comunes en el municipio.

Mejorar la producción agrícola y fomentar el auto cultivo.

Creación de planta de compostaje en la zona de Constanza.

## 7. Propuesta Proyecto

### 7.1. Fase de Diseño.

#### Planificación

	Lógica de Intervención	Indicadores Objetivamente Verificables	Fuentes de Verificación	Supuestos/Hipótesis/Factores externos hip
O.G.	Reducir la Contaminación Ambiental	Disminución de un 50% de las enfermedades asociadas a los residuos	Datos Estadísticos	Transparencia de la gestión
O.E.1	Mejorar la disposición de Residuos Sólidos Municipales	Número de hogares que separan los residuos	Encuestas y sondeos o	Implicación de la población en la separación de los residuos.
O.E.2	Reducir el Uso de agroquímicos	Determinar Partículas en agua y suelo	Análisis del nivel de agroquímicos en el agua y el terreno.	Técnicos cualificados para la correcta realización de los análisis.
O.E.3	Mejorada la Infraestructura de gestión de residuos del gobierno.	Aplicación de un tratamiento de lixiviados en el vertedero	Resultados de la implementación	Facilidad para obtener materiales y equipos.
R.E.1	Creación de un Sistema de Separación de Residuos Municipales	Recuperación de residuos orgánicos para compost	Resultados Estudios de caracterización	Aceptación de la práctica gracias a los incentivos.
		Recuperación de residuos plásticos para su reciclaje	Control de viajes a la recicladora	Personal formado y equipos para realizar el muestreo y caracterización
R.E.1	Disminuida la Quemada de Residuos	Hogares afirman quemar los residuos.	Encuestas y sondeos Evaluación de resultados anteriores	Transparencia de las encuestas y de las respuestas de los encuestados.
R.E.1	Disminuida la Disposición de residuos al río	Hogares afirman tirar residuos al río	Encuestas y sondeos Evaluación de resultados anteriores	Transparencia de las encuestas y de las respuestas de los encuestados.

R.E.1	Formación ambiental de Población local	Horas de formación por persona	Lista de asistencia a talleres	Disponibilidad de local para talleres y personal formado
R.E.1	Reducida la presión en el vertedero	Disminución volumen de Residuos que llega al vertedero	Cantidad de camiones que se depositan en el vertedero diario	Control de entrada y salida de Camiones del Municipio al vertedero.
R.E.2	Aprovechar la fracción orgánica para hacer compost	Cantidad de Compost producido	Controles de producción de compost	Aceptación del compost. Personal capacitado para el proceso.
R.E.2	Formación de los agricultores sobre uso de compost	Hora de formación recibida por persona	Listas de asistencias a los talleres de formación	Disponibilidad de personal de formación. Voluntad de los agricultores.
R.E.3	Mejorar la calidad del servicio de manejo de residuos	Reclamos de la Comunidad	Encuestas y sondeos	Transparencia en la Gestión
R.E.3	Velan por que se cumplan leyes ambientales	Sanciones por incumplimiento de leyes	Registros de sanciones aplicadas por el gobierno local	Personal sensibilizado y responsable.
R.E.3	Sensibilización ambiental dentro del gobierno local	Reuniones realizadas con el gobierno	Informes de cada reunión	Voluntad del gobierno local de asistir a las reuniones

Tabla 11: Matriz de Planificación Fuente: Elaboración Propia.

## 7.2. Fase de Programación

Actividades: No se incluyen costos de las actividades

	<b>Lógica de Intervención</b>	<b>Fuentes de Verificación (Recursos)</b>	<b>Supuestos/Hipótesis/Factores externos hip</b>
ACT.1	Estudio de Caracterización de Residuos	Personal Formado Peso y otros materiales para hacer caracterización	Disponibilidad de Equipos y personal formado
ACT.2	Compra Materiales y Equipos para la gestión	Camiones, Pesos, Maquinaria. Locales.	Disponibilidad de equipos y maquinarias, existencia de locales adecuados
ACT.3	Contratación de personal para la gestión	Personal formado Pruebas de selección	Personal capacitado
ACT.4	Muestras y análisis de agua y suelo	Personal técnico cualificado. Equipos para la realización de las muestras	Existencia de personal cualificado y disponibilidad de equipos

ACT.5	Selección y acondicionamiento de almacén para el acopio de residuos plásticos	Compra o alquiler almacén pertinente. Compra e Instalación de equipamientos	Existencia local, disponibilidad de equipos adecuados
ACT.6	Contratación de Personal formador	Personal formado Pruebas de selección	Existencia de personal
ACT.7	Talleres para adultos sobre reducción y disposición adecuada de los residuos	Personal formador Local para realización de talleres	Disponibilidad del local y personal formado para realización de talleres. Voluntad de la población de asistir a los talleres.
ACT.8	Talleres sobre usos y beneficios del compost para agricultores locales	Personal formador para impartir los talleres	Disponibilidad del local y personal formado para realización de talleres. Voluntad de los agricultores de asistir a los talleres.
ACT.9	Talleres sobre usos y beneficios del compost para adultos	Personal formador para realización de talleres	Disponibilidad de local y personal formado para realización de talleres.
ACT.10	Creación de Planta de Compostaje	Personal capacitado. Materiales y Maquinas Selección de ubicación pertinente para la planta.	Existencia de local y equipos y personal adecuados para la instalación de la planta y su funcionamiento
ACT.11	Talleres de formación ambiental y el manejo adecuado de los residuos para el gobierno local	Personal de Formación. Local donde impartir los talleres	Disponibilidad del local y personal formado para realización de talleres. Disposición positiva del personal del gobierno local de asistir a los talleres

Tabla 12: Programación de Actividades.

### Cronograma de actividades

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
01	X											
02												
03												
04												
05												
06												
07												
08												
09												
10												
11												

Tabla 13: Cronograma de las actividades del proyecto.

## 8. Discusión

Después del desarrollo de este análisis y conocer el estado actual de la GRM de Constanza podemos afirmar que el proyecto representa una mejora en reducir los residuos que llegan al vertedero Municipal de Constanza, pero esto no es suficiente para reducir los impactos que genera la deplorable condición de este.

Por esta razón es muy importante en primer lugar la sensibilización e intervención del gobierno en mejorar la infraestructura del vertedero y reducir los impactos que este genera. En el aire por la elevada quema de residuos para disminuir el volumen, en el suelo por la producción de lixiviados que provoca la pérdida de fertilidad y la contaminación de aguas subterráneas, muchos de estos residuos paran en el río por su cercanía.

Así mismos estas condiciones generan también enfermedades que afectan a la salud de los habitantes.

## 9. Conclusión

Hemos visto que para la aceptación y promoción del uso de los residuos orgánicos para compost es conveniente la creación de legislaciones que definan los estándares de calidad del compost. Además de programar talleres sobre su uso y beneficio en el suelo. También se deben realizar estudios económicos que demuestren como esta práctica genera una mayor producción de forma más eficiente.

La integración de la comunidad es uno de los puntos claves de este proyecto. El agravante de la falta de educación, hace el proceso de separación de los residuos más difícil. Por eso proponemos un incentivo para lograr cambios en la disposición de residuos. El incentivo de intercambiar los residuos por compost es una forma de difundir los beneficios del buen manejo de los residuos.

La innovación del proyecto se basa en la creación de nuevas fuentes de empleos enfocados en los sectores más necesitados y la concientización sobre un uso eficiente de los recursos, para promover el desarrollo sostenible. Es muy importante lograr asociaciones con gobierno local y no crear competencias con el mismo. Creando la mayor cantidad posible de alianzas con diferentes sectores sobre todo el Agrícola.

Debido a la precariedad actual en la gestión de los residuos en el Municipio de Constanza, vemos oportunidad para un cambio. Por su ubicación geográfica (zona montañosa) una mejora ambiental implicaría cambios positivos a nivel regional. La implementación de un proyecto en una población reducida (5,000hab.) hace de este una solución viable.

Por otro lado factores como la falta de recursos, la poca voluntad del gobierno, y la falta de una investigación de campo son hechos que pueden limitar pero no impedir la puesta en marcha del proyecto. Haciendo una investigación correcta in situ, definiendo un análisis financiero, así como los posibles financiadores y la rentabilidad que puede tener el proyecto y sobre todo logrando que se involucren en el proyecto los actores principales serían aspectos críticos para el éxito del proyecto.

## 10. Anexos

### Anexo 1 Selección zona de Estudio\_ Análisis Multicriterio

Criterios de Puntuación	Explicación	Peso
Vertedero más cercano a Fuente de Agua	de 0<200mt:10//200<400:5//400<600:1	30%
Asentamiento población más cercana	de 0<1km:10//1<2km:5//2<3km:1	25%
Índice de Pobreza	de 0<20%:1//20<40%:5//40% en adelante:10	20%
Superficie (en tareas) parcelas asentamientos campesinos	de 0<75,000:1//75,000<150000:5//150000 en adelante:10	10%
Tasa de Desempleo	de 0<5%:1 //5<10%:5//10% en adelante:10	15%
TOTAL		100%

Tabla 14: Análisis Multicriterio- Criterios de Puntuación

Municipios	Vertedero más cercano a fuente de agua	Asentamiento población mas cercano	Índice Pobreza	Superficie (en tareas) parcelas asentamientos campesinos	Tasa Desempleo
Bonao	5	0	5	10	5
Constanza	5	10	10	1	5
Jarabacoa	10	1	10	1	5
La Vega	1	10	5	5	5
Moca	10	10	5	1	1

Tabla 15: Análisis Multicriterio- Puntuaciones

Municipios	Vertedero más cercano a fuente de agua	Asentamiento población mas cercano	Índice Pobreza	Superficie (en tareas) parcelas asentamiento campesino	Tasa Desempleo	Total
Bonao	1.5	0	1	1	0.75	4.25
Constanza	1.5	2.5	2	0.1	0.75	6.85
Jarabacoa	3	0.25	2	0.1	0.75	6.1
La Vega	0.3	2.5	1	0.5	0.75	5.05
Moca	3	2.5	1	0.1	0.15	6.75

Tabla 16: Análisis Multicriterio-Resultados

## Anexo 2. Sondeo de Opinión Publica sobre la percepción del manejo, colecta, transporte y deposito de los desechos sólidos en el Municipio de Constanza.

Título del Estudio: Protocolo De Investigación Rápida Sobre La Situación De Desechos Sólidos Del Municipio De Constanza, 2006.

Realizado por: Ayuntamiento Municipal de Constanza, Unidad de Gestión Municipal (UGAM) y la Escuela de Planificación Orgánico Evolutiva(EPOE)

Área geográfica de la investigación

La investigación se realizara en la zona central del Municipio, 5 barrios periurbanos y 2 comunidades rurales donde el ayuntamiento realizar la recolección de de desechos sólidos.

### Características estadísticas del Sondeo de Opinión Pública (SOP)

- o Zona central del Municipio de Constanza
  - Calles principales y periferia del parque central.
- o Cinco Barrios “periurbanos” estándar
  - Las Flores;
  - El Cercado;
  - Arroyo Arriba;
  - Los Peinados;
  - Colonia Japonesa; y
  - Colonia Kennedy.
- o Dos comunidades rurales estándar
  - Las Auyamas;
  - El Arenazo.

### Formulario 1 “Hogares estándar de barrios y comunidades”

300 formularios de zona central del Municipio de Constanza;  
100 formularios en cada uno de los barrios periurbanos estándar;  
100 formularios en cada una de las comunidades rurales estándar.

### 5.2 Características estadísticas

- Universo de la muestra
  - o Total de hogares del Municipio de Constanza (sin distritos), según Censo oficial 2002:  
6,475 hogares
  - o Total de hogares y comercios muestreados:  
1,500 hogares y comercios.
  - o Porcentaje de muestra:  
23.16 %
  - o Error estándar medio de sistema de muestreo:  
08.00 %
  - o Error de muestreo aleatorio social:  
13.00 %
  - o Porcentaje de certidumbre de muestreo social y muestral:  
10.00 %

- o Desviación estándar:  
11.00 %
- o Porcentaje de viabilidad de datos sociales:  
87.00 %
- o Proyección estimada de certidumbre de datos sociales en tiempo:  
8 meses calendario a partir de la fecha de levantamiento de datos (julio 2007)

### 5.3 Resumen de resultados ponderativos de Sondeo de Opinión Pública (SOP)

Considerando que el presente documento es un informe preliminar debido a que al numero de información tan abundante y copioso, que amerita un detenido análisis, al cual de hecho esta siendo sometido para brindar un marco de fiabilidad adecuado al “ayuntamiento municipal”, permitiendo servir como una herramienta adecuada para la toma de decisiones que amplíen el nivel de eficiencia en el manejo, transporte y colecta de desechos sólidos en el municipio de Constanza.

#### 5.3.1 Resultados de SOP para hogares

Los resultados se presentan referente a cada una de las preguntas realizadas en la boleta de SOP para hogares:

##### 1. Cada cuantos días debe de sacar la basura de su hogar?

- a) 55 % todos los días
- b) 30 % interdiario
- c) 10 % dos días por semana
- d) 05 % una vez por semana

##### 2. Cada cuantos días pasa el recolector de basura por su hogar?

- a) 61 % dos días por semana
- b) 27 % una vez por semana
- c) 04 % interdiario
- d) 08 % todos los días

##### 3. Coordinan el manejo y colecta de basura con la junta de vecinos:

- a) 92 % no coordina con la junta de vecinos
- b) 08 % coordina con la junta de vecinos

##### 4. Como saca la basura para el transporte:

- a) 66 % funda plástica;
- b) 04 % zafacón;
- c) 13 % caja de cartón; y
- d) 17 % costales plásticos.

5. Que tipo de basura principalmente usted produce:

- a) 03 % papel;
- b) 04 % cartón;
- c) 12 % plásticos;
- d) 21 % desechos de Comidas; y
- e) 60 % todos los anteriores.

6. Aproximadamente que peso de basura usted produce diariamente:

- a) 38 % 10 libras;
- b) 47 % 20 libras; y
- c) 15 % 30 libras.

7. Número de miembros que viven en su hogar:

- a) 5 miembros por hogar área central;
- b) 7 miembros por hogar barrios centrales y periurbanos; y
- c) 6 miembros por hogar barrios rurales.

8. Por medio de medio de comunicación usted se entera sobre acontecimientos en su comunidad

- a) 02 % prensa escrita;
- b) 59 % radio;
- c) 27 % televisión;
- d) 07 % reuniones;
- e) 05 % pasquines.

9. Recibe mensajes sobre el tipo, horario y días de recolección de basura en su hogar, barrio y/o Comunidad:

- a) 18 % Si; y
- b) 82 % No.

10. Conoce usted quien es el responsable de la recolección de basura en su barrio, comunidad, Avenida y/o negocio:

- a) 95 % Si;
- b) 05 % No.

El 95 % respondió que el Ayuntamiento Municipal, de dicho porcentaje un 69 % indico que el Sindico Municipal Joaquín Gómez Espinal, el 05 % que respondió que “No” estableció que por lo general su basura la tiran en el río o la dejan en la calle.

11. Paga usted el servicio de recolección de basura:

- a) 04 % Si;
- b) 96 % No.

Se estableció una “Voluntad de Pago Social” a nivel de hogares entre RD\$ 5.00 a RD\$ 20.00 mensuales, el cobro preferido es el directo casa por casa o bien bajo acuerdo con la Junta de Vecinos.

12. A que hora acostumbra usted sacar la basura fuera de su hogar

- a) 49 % 7:00 AM;
- b) 12 % 8:00 AM;
- c) 18 % 2:00 PM;
- d) 02 % 3:00 PM;
- e) 09 % 6:00 PM;
- f) 03 % 7:00 PM;
- g) 07 % cualquier hora.

13. Quien saca habitualmente la basura de su hogar:

- a) 44 % cualquiera de la familia;
- b) 41 % mama, esposa, ama de casa;
- c) 10 % hijos;
- d) 03 % personal de servicio; y
- e) 02 % esposo.

14. Que tipo servicio desearía usted tener (explique):

- a) 63 % aprecian la labor de la nueva gestión municipal;
- b) 21 % creen que las medidas son insuficientes y poco efectivas; y
- c) 16 % consideran que la nueva gestión no esta realizando una labor efectiva.

### 5.3.2 Resultados del SOP Comercio

Los resultados se presentan en la boleta de SOP producto de levantamiento de comercios pequeños, medianos y grandes.

1. Con que frecuencia recogen la basura en su empresa y/o negocio?

- a) 16 % diario;
- b) 21 % interdiario;
- c) 53 % dos veces por semana; y
- d) 10 % semanal.

2. Se siente satisfecho con la frecuencia con que se recoge la basura en su barrio?

- a) 38 % no;
- b) 62 % si.

3. Tiene depósito para la basura en su negocio para el manejo de la basura?

- a) 49 % si;
- b) 51 % no.

4. En caso de mucho acumulamiento de basura ¿que hace con ella?

- a) 21 % la quema;
- b) 34 % la tira en la calle;
- c) 39 % la tira al río;
- d) 06 % busca depósito.

5. Conoces algún mecanismo de reclamo para eficientizar la recogida de la basura?
  - a) 91 % no;
  - b) 09 % si.
  
6. Ha recibido orientación acerca del efecto de la basura en la salud:
  - a) 86 % no;
  - b) 14 % si.
  
7. Su negocio y/o empresa realiza el pago del servicio de colecta de basura?
  - a) 09 % si;
  - b) 91 % no.
  
8. Si la respuesta anterior es si) ¿Dónde la paga?
  - a) 86 % ayuntamiento municipal;
  - b) 14 % cuando pasan por el comercio a cobrar.
  
9. (si la respuesta 7 es no) ¿Por qué no paga el servicio?
  - a) 43 % porque es obligación del ayuntamiento municipal
  - b) 18 % es costumbre no pagar por el ayuntamiento municipal
  - c) 31 % por el mal servicio que brindan por parte del ayuntamiento
  - d) 08 % no pasan a cobrar el servicio.
  
10. Estaría dispuesto a pagar por el servicio de recogida de la basura?
  - a) 65 % si estaría dispuesto a pagar el servicio de colecta de basura; y
  - b) 35 % no estaría dispuesto a pagar el servicio de colecta de basura.
  
11. Que monto estaría usted dispuesto a pagar por el servicio de recolección de basura?

Los comerciantes expresaron su venia al realizar un pago que oscila entre los RD\$. 5.00 a RD\$. 1,000.00

**FORMULARIO 1 "HOGARES ESTANDAR DE BARRIOS Y COMUNIDADES" ESCUELA DE PLANIFICACION ORGANICO EVOLUTIVA (EPOE)  
SONDEO DE OPINION PÚBLICA (SOP)**

Nombre del entrevistador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_.

Nombre del entrevistado \_\_\_\_\_  
Edad: \_\_\_\_\_.

Dirección (Barrio, Avenida.) \_\_\_\_\_.

1. Cada cuantos días debe de sacar la basura de su hogar? \_\_\_\_\_.

2. Cada cuantos días pasa el recolector de basura por su hogar? \_\_\_\_\_.

3. Coordinan el manejo y colecta de basura con la jura de vecinos: Si \_\_\_\_\_;  
No \_\_\_\_\_.

4. Como saca la basura para el transporte: Funda plástica \_\_\_\_\_;  
Zafacón \_\_\_\_\_;  
Caja de cartón \_\_\_\_\_; Costales plásticos \_\_\_\_\_; Carretilla \_\_\_\_\_;  
Otros \_\_\_\_\_.

5. Qué tipo de basura principalmente usted produce: Papel \_\_\_\_\_;  
Cartón \_\_\_\_\_.  
Plástico \_\_\_\_\_; Desechos de Comidas \_\_\_\_\_; Todos los anteriores \_\_\_\_\_.

6. Aproximadamente que peso de basura usted produce diariamente: 10 libras \_\_\_\_\_  
20 libras \_\_\_\_\_; 30 libras \_\_\_\_\_; 40 libras \_\_\_\_\_; 50 libras \_\_\_\_\_; 60 libras \_\_\_\_\_  
70 libras \_\_\_\_\_; 80 libras \_\_\_\_\_; 90 libras \_\_\_\_\_; más de 100 libras \_\_\_\_\_.

7. Número de miembros que viven en su hogar: \_\_\_\_\_.

8. Por medio de medio de comunicación usted se entera sobre acontecimientos en su comunidad  
Prensa escrita · Radin · Televisión · Reuniones ·

10. Conoce usted quien es el responsable de la recolección de basura en su barrio, comunidad,  
Avenida y/o negocio: \_\_\_\_\_.

11. Paga usted el servicio de recolección de basura: Si \_\_\_\_\_; No \_\_\_\_\_. Cuánto: \_\_\_\_\_.

12. A qué hora acostumbra usted sacar la basura fuera de su hogar 5:00 AM \_\_\_\_\_; 6:00 AM \_\_\_\_\_;

13. Quien saca habitualmente la basura de su hogar: \_\_\_\_\_.

## 11. Referencias

1. Banco Mundial, (2013) "What a waste: A Global Review of Solid Waste Management."
2. Organización Panamericana de la Salud (2005) "Informe de la Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe."
3. PNUD-SEMARENA (2007) "Proyecto: Asistencia Inicial para la Habilitación a la República Dominicana en el cumplimiento de sus Obligaciones con el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs)"
4. Fatin Shukor, Abdul Hakim Mohammed, Suwaibatul Abdullah S, Mariah Awang (2011) "A Review on the success factors for community participation in solid waste Management." Pág.:963-976.
5. FAO, (2007) "Waste Management opportunities for rural communities "Composting as an effective waste management strategy for farm households and others "
6. M Alegre, A Catanhede, L Sandoval, para CEPIS-OPS-OMS "Guía Para El Manejo De Residuos Sólidos En Ciudades Pequeñas Y Zonas Rurales"
7. Subash, A.,(2006). "Community Participation in Solid Waste Management. Office Environmental Justice."
8. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (2012) "Ecosistema Contaminado Por Xenobioticos En El Valle Agrícola De Constanza- Tireo: Republica Dominicana"
9. SEMARENA, (2003) "Proyecto para la creación de capacidades y el perfeccionamiento en la formulación de políticas y de la capacidad de negociación en medio ambiente. (UNCTAD/FIELD), Diagnostico preliminar República Dominicana"
10. Haug, R.T. (1993). "The Practical Handbook of Compost Engineering."
11. CEGARRA, J., (1996) "Compostaje de desechos orgánicos y criterios de calidad del compost. En Memorias del curso máster internacional de aprovechamiento de Residuos Orgánicos."
12. ONAPLAN-USAID-IICA,(1999)"Estudio sobre el mercado de fertilizantes en la República Dominicana"
13. OPS, (2003) "Evaluación Regional De Los Servicios De Manejo De Residuos Sólidos Municipales, Informe Analítico De República Dominicana / Diciembre "
14. SEMARENA-OPS,(2001) "Diagnostico Preliminar del Análisis Sectorial sobre Residuos Sólidos, República Dominicana"
15. BDI-OPS,(1997) "Diagnosis of Municipal Solid Waste Management in Latin America and the Caribbean"
16. Chalas, Maribel, (2002) "Diagnóstico Ambiental Municipal sobre Residuos Sólidos. Caracterización de los Vertederos Municipales (Estudios de Caso)." Tesis de Maestría para la Universidad de Bélgica,
17. Banco Mundial, (2013) "World Development Indicator"

18. UN-Habitat, (2009). “Solid Waste Management in the World’s Cities”

19. Ministerio de Agricultura SEA, (1993).” Informe Final de inventario de Fuentes Terrestres de Contaminación Marina en República Dominicana. Santo Domingo.”

20. Liriano Jhonatan “Hacen abono orgánico con desechos del campo, Listín Diario, 14-08-2009. Rep. Dom.

21. Instituto Brasileño de Administración Municipal-IBAM, (2006) Manual de Gestión Integrada de Residuos Sólidos Municipales. En ciudades de América Latina y el Caribe.

22. Harada Y. (1990)” Composting and land application of animal wastes. Proceedings of the 5th Asian-Australian Association of Animal Production Societies”. Vol.1, Miaoli, Taiwan.

23. Comision Europea (2000)“Ejemplos de buenas prácticas de compostaje y recogida selectiva de residuos”

Páginas Web

Oficina Nacional de Estadística:

Agencia Catalana de Residuos:

Ayuntamiento Distrito Nacional [http://www.adn.gob.do/index.php?option=com\\_content&task=view&id=138](http://www.adn.gob.do/index.php?option=com_content&task=view&id=138)

Diccionario Enciclopédico Dominicano





**UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH**