



**Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el  
Manejo Integral de los Residuos Sólidos a Nivel Nacional en la  
República Dominicana**

**Manual de Manejo de la Base de Datos  
Para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos**

**Mayo 2017**



## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

JICA	Agencia de Cooperación Internacional Japonesa
ADN	Ayuntamiento del Distrito Nacional
SQL	Structured Query Language (Lenguaje de Consulta Estructurado)
MARENA	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
DP	Dirección Provincial
BDD	Base de Datos
FOCIMIRS	Proyecto de Fortalecimiento Institucional en Manejo Integral de Residuos Sólidos
UGAM	Unidades de Gestión Ambiental Municipal
RS	Residuos Sólidos
MIRS	Manejo Integral de Residuos Sólidos
RED- GIRE SOL	Red de Gestión Integral de Residuos Sólidos
TOT	Capacitación de los Facilitadores
GIS	Sistema de Información Geográfica
XML	Siglas en inglés de extensible Markup Language utilizado para almacenar datos en forma legible.
D.M.	Distrito Municipal

## CONTENIDO

PRESENTACIÓN .....	1
1 Generalidades .....	3
1.1 ¿Qué es una Base de Datos?.....	3
2 Marco/ Estructura de la base de datos .....	5
2.1 Mecanismos De La Base de Datos:.....	5
2.2 Estructura de La Base de Datos .....	6
3 Responsabilidades y roles de los diferentes grupos integrantes del sistema de base de datos.....	8
3.1 Rol Del Ministerio de Medio Ambiente (MARENA) .....	9
3.2 Rol de Las Direcciones Provinciales De MARENA .....	9
3.3 Rol de los Municipios. ....	10
4 La recolección de datos.....	11
4.1 Frecuencia de recolección de datos .....	12
4.2 La Frecuencia de Recolección de Datos para el Cuestionario y las tablas de viajes.....	12
4.3 Frecuencia de Recolección de Datos para Las Direcciones Provinciales:...	13
4.4 Frecuencia de Recolección de Datos para El Municipio: .....	13
4.5 Frecuencia de Recolección de datos para El Cuestionario e Inventario de equipos .....	13
5 El cuestionario .....	14
5.1 Cómo llenar el cuestionario.....	15
6 Cantidad de residuos sólidos .....	30
6.1 Métodos para determinar la cantidad de residuos sólidos .....	30
6.2 Método A: Medida de los RS Por Escala De Peso .....	31
6.3 Método B: Estimación Por El Número De Viajes Para la Recolección De Residuos Sólidos. ....	32
6.4 Responsable de rellenar y manejar los datos de estas tablas .....	56
7 Introducción de Datos al Sistema de Base de Datos por la Oficina	

Provincial a través del sitio web: .....	58
8    Como utilizar los datos .....	59
8.1 Proyeccion y difusion de datos: .....	60
9    Recomendaciones.....	61
10   ANEXOS .....	63
10.1 ANEXO I: Cuestionario Creación Base de Datos .....	63
10.2 ANEXO II: Tabla de equipos.....	68
10.3 ANEXO III: Tabla de viajes .....	69
10.4 ANEXO IV: Introducción de datos via internet.....	71
10.5 ANEXO V: Datos de salida.....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Responsabilidades generales de Base de datos.....	8
Tabla 2	Ejemplo 1. Inventario y pesaje de vehículos realizado por el ayuntamiento de Azua. ....	41
Tabla 3	Ejemplo 2 Ayuntamiento de Sánchez, inventario de equipos y Capacidad de Carga de los equipos de recolección de Residuos Sólidos.....	42
Tabla 4	Tabla del Número de Viajes para Recolección (Pública) .....	44
Tabla 5	Paso 1 [Pública].....	45
Tabla 6	Paso 2 [Pública].....	46
Tabla 7	Paso 3 [Pública].....	47
Tabla 8	Registro manual del número de viajes del Ayuntamiento de Moca .....	48
Tabla 9	Recolección Directa (Privada, Otros Municipios) .....	49
Tabla 10	Tabla de Número de Viajes para recolección Directa .....	49
Tabla 11	Paso 1 y 2 [Directa] .....	50
Tabla 12	Paso3 [Directa].....	51
Tabla 14	Cálculo de cantidad de residuos Paso4 [Pública].....	54
Tabla 15	Cálculo de cantidad de residuos paso4 [Directa] .....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	La dimensión vertical de gobernanza multinivel .....	6
Figura 2	Estructura General del Diseño de la Base de Datos.....	7
Figura 3	Esquema de Recopilación de DATOS.....	11
Figura 4	Ciclo anual para la recolección de datos .....	12
Figura 5	Algunas especificaciones técnicas para un relleno o vertedero controlado.....	24
Figura 6	Balanza de pesaje en Vertedero de Duquesa en Santo Domingo Norte.....	31
Figura 7	Esquema para estimar el número de viajes sin báscula /balanzas.....	33
Figura 8	Tabla de vehículos como introducir los tipos de equipos .....	37
Figura 9	Tabla de vehículos donde se Introduce el Ficha/ID de equipo entre los que se detallan en el cuadro azul.....	38
Figura 10	Método analítico para determinar las medidas de equipos.....	39
Figura 11	Tabla de vehículos donde se Introduce la Medida y Capacidad de equipo entre los que se detallan en el cuadro azul.....	40
Figura 12	Person in charge of controlling of vehicles at Moca's Dumping Site ...	57
Figura 13	Pasos para registro de los datos.....	58
Figura 14	Datos introducidos a través de la página web.....	59

## ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1	Recolección de datos del Cuestionario en el municipio de Sánchez .....	15
Foto 2	Introducción de datos del cuestionario a la de BDD de Moca.....	29
Foto 3	Ejemplos de Varios modelos de vehículos de recolección (1) .....	35
Foto 4	Ejemplos de Varios modelos de vehículos de recolección (2) .....	36
Foto 5	Introducción de datos al Sistema de Base de Datos a través del sitio web en la Dirección Provincial de Azua.....	59

# PRESENTACIÓN

El siguiente manual constituye una guía teórico-práctica para las Direcciones Provinciales y los Ayuntamientos Municipales del país en cuanto al manejo de **Base de Datos**. Este instrumento de trabajo pretende servir de apoyo técnico para el establecimiento de un sistema organizado de manejo de datos interrelacionados, donde se podrán almacenar la información de manera estructurada y organizada de todos los municipios del país, con el objetivo de que distintos usuarios, tanto a nivel público como privado, puedan tener acceso a estos datos.

El establecimiento de este sistema surgió como una necesidad dentro del proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Manejo Integral de Residuos Sólidos (**FOCIMIRS**), debido a la carencia o inexistencia de un sistema nacional donde se almacenen los datos relativos al Manejo Integral de Residuos Sólidos (**MIRS**).

Este manual está estructurado en forma de pasos o etapas que describen diferentes actividades a realizar por el Ministerio de Medio Ambiente, las Direcciones Provinciales y los ayuntamientos en función de establecer un sistema organizado de datos relativos al Manejo Integral de Residuos Sólidos. El mismo explica detalladamente los distintos procedimientos y provee de herramientas como cuestionarios, tablas y formularios que son necesarios comprender antes, durante y después de la implementación de este sistema.

El desarrollo de este manual consistirá en un flujo de informaciones con una dimensión vertical de gobernanza multinivel.

El proyecto FOCIMIRS contempló la implementación del Programa de Base de Datos en los tres Municipios Pilotos **Sánchez, Azua, Moca** y sus Distritos municipales. Al término del proyecto FOCIMIRS el objetivo a mediano y largo plazo es extender este sistema a los demás municipios del país con el fin realizar una sola red de captación y almacenamiento de datos.

## **Metas y enfoques de este manual**

Las metas estarán orientadas a:

- Ser una guía para las Direcciones Provinciales y Municipio respecto al manejo y almacenamiento de datos e informaciones relativas al MIRS.
- Mejorar las condiciones de almacenamiento de datos relativos a la recolección, transporte y disposición final de los Residuos Sólidos, con el objeto de eficientizar el servicio.
- Poder determinar la cantidad real de residuos sólidos producidos por cada municipio, así como el cálculo del índice de material que puede ser recuperado promoviendo a la vez el reciclaje y la recuperación de residuos.
- Ayudar a los Municipios en la organización de sus datos, así como a manejar las informaciones necesarias relativas al manejo de residuos sólidos.

# **1 Generalidades**

## **1.1 ¿Qué es una Base de Datos?**

Una base de datos es una poderosa herramienta que se desarrolla mediante la recolección de datos interrelacionados, con el objetivo de procesar, analizar e interpretar, hacer proyecciones, reportes y manejo de datos estadísticos sobre el manejo de los residuos sólidos. Estas Proyecciones de datos puedan usarse como un instrumento para la toma de decisiones, trazar estrategias, pautas para la mejora en el servicio de los Residuos Sólidos.

Su orientación es a nivel público y privado ya que todas sus operaciones se fusionan como una entidad central, pero con cobertura nacional.

### **1.1.1 Ventajas/beneficios del uso de este nuevo sistema de BDD**

El uso de este nuevo sistema de BDD ofrece a los usuarios múltiples ventajas/beneficios como son:

- Realización de consultas e informes de acuerdo a la necesidad del usuario, como son: reportes y proyecciones mensuales, anuales etc.
- Conocer la evolución y cambio en la tendencia actual en el manejo de los residuos sólidos, lo cual facilita al usuario aplicar mejoras al sistema actual.
- Facilitan al usuario la obtención de información: son una herramienta para tomar decisiones y trazar políticas y estrategias.
- Una base de datos puede combinar y compartir datos de varios archivos interrelacionados de otras instituciones y otras bases de datos con temas afines.

### **1.1.2 Objetivos y enfoque de una base de datos**

#### **1) Objetivo principal**

El objetivo principal de la BDD es: Desarrollar un nuevo sistema de manejo de información organizada con una dimensión de gobernanza multinivel, que desciende desde el Ministerio de Medio Ambiente (MARENA) hacia las Direcciones Provinciales y Municipios.

Basado en la realidad del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el sistema de base de datos será llevado a cabo con el propósito de trazar políticas y estrategias y mejoras en el servicio de recolección, transporte y

disposición final de RS desde el Ministerio de Medio Ambiente hacia los municipios.

## **2) Objetivos específicos**

- Analizar la evolución en el tiempo de datos variables de RS relacionados con la aplicación de la política MIRS.
- Determinar la cantidad de residuos sólidos producidos a nivel municipal con el fin de conocer la cantidad exacta de residuos producidos en país.
- Realizar una evaluación comparativa sobre los cambios y la evolución en el manejo de los residuos sólidos a través del tiempo y una proyección de cambios en la sociedad.
- Desarrollar un sistema eficiente de recolección y retroalimentación permanente de datos mediante un esquema multinivel desde el Ministerio Ambiente, las DP y los Ayuntamientos.

### **1.1.3 Política básica de la base de datos**

- El establecimiento de una base de datos a nivel nacional será necesario para MARENA con el objetivo de plasmar la situación de la gestión de residuos en la República Dominicana.
- El sistema de base de datos deberá ser actualizado y mantenido continuamente.
- Las partes que integran el componente de Base de Datos, MARENA-DP-Municipios, deben establecer el compromiso de mantener y retroalimentar la base de datos.
- Las informaciones deben estar vinculadas con el contexto de aplicación de la "Ley General de Residuos Sólidos".

### **1.1.4 Metodología**

Para obtener los datos que alimentarán la Base de Datos se aplicaron diversas herramientas descriptivas, estadísticas, encuestas y entrevistas en los tres municipios pilotos de **Azua, Moca y Sánchez**. En estos tres pilotos se realizó un diagnóstico de la situación actual en el manejo de los RS, además de varias entrevistas al personal clave, relativo al tema, como son: los Encargados de Ornato y Limpieza, los Encargados de la Unidades de Gestión Ambiental Municipal (UGAM), otros funcionarios del ayuntamiento y representantes de instituciones públicas y privadas.

En dicha investigación se utilizó una guía o cuestionario previamente elaborada. Igualmente se realizaron investigaciones **in situ**, para lo cual se recorrieron lugares estratégicos del municipio con la finalidad de hacer observaciones sobre los servicios, obras de saneamiento básico, áreas de recuperación de materiales, lugares de disposición final, y espacios dedicados a la clasificación de residuos.

El trabajo práctico que se ha estado desarrollando parte de la necesidad de conocer el manejo actual de los residuos sólidos que los municipios están realizando. Este proceso consiste en el uso de los **formularios, cuestionarios y tablas** relativas al tema MIRS previamente elaboradas por el equipo de Base de Datos.

#### **1.1.5 Resultados Esperados: Publicación por MARENA.**

Como parte de los resultados esperados dentro del componente base de datos, está el poder establecer un sistema de análisis datos no solo en los tres municipios pilotos, sino a **nivel nacional** donde toda la información relativa al manejo de residuos sólidos esté almacenada en un solo lugar donde la población pueda acceder a esta información mediante la creación de informes y reportes que serán distribuidos de la siguiente manera:

##### **1) La diseminación externa de la información al público:**

En este punto es donde se evaluará el tipo de acceso y de la información que se publicará hacia la población como mapas, estadísticas de MIRS, resultados de los indicadores de desempeño a nivel nacional, provincial, municipal entre otros.

##### **2) La diseminación Interna de información:**

Respecto al tipo de información a publicar internamente, ésta será más amplia que la publicación externa donde no solo datos estadísticos saldrán a la luz, sino también tablas y otras informaciones tales como datos de información recolectada en bruto y otras de interés interno.

## **2 Marco/ Estructura de la base de datos**

### **2.1 Mecanismos de la Base de Datos:**

Como habíamos mencionado al principio, el Ministerio de Medio Ambiente está

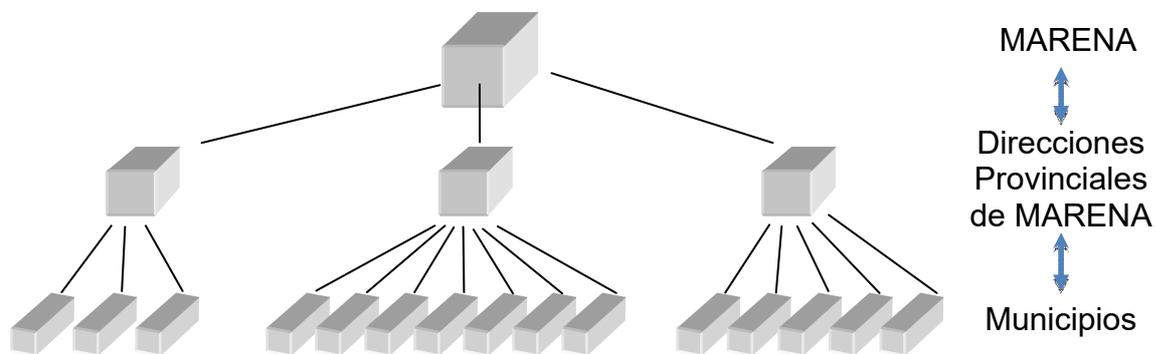
implementando un nuevo Sistema de Base de Datos bajo el marco del proyecto FOCIMIRS en tres municipios pilotos: **Moca, Azua y Sánchez** con su respectivos Distritos Municipales.

La Dirección de Tecnología utilizó el programa SQL para la creación de la BDD, ellos están a cargo de la creación, instalación, operación mantenimiento y retroalimentación del sistema la Base de Datos. Esta Dirección ya dejó funcionando el sistema en cada uno de los municipios Pilotos (**Moca, Sánchez y Azua**) y trabaja en coordinación con la Dirección de Residuos Sólidos de **MARENA** aplicando mejoras al sistema.

El proceso de mantenimiento y retroalimentación se realizará mediante los insumos obtenidos con la información recolectada en los cuestionarios.

## 2.2 Estructura de La Base de Datos

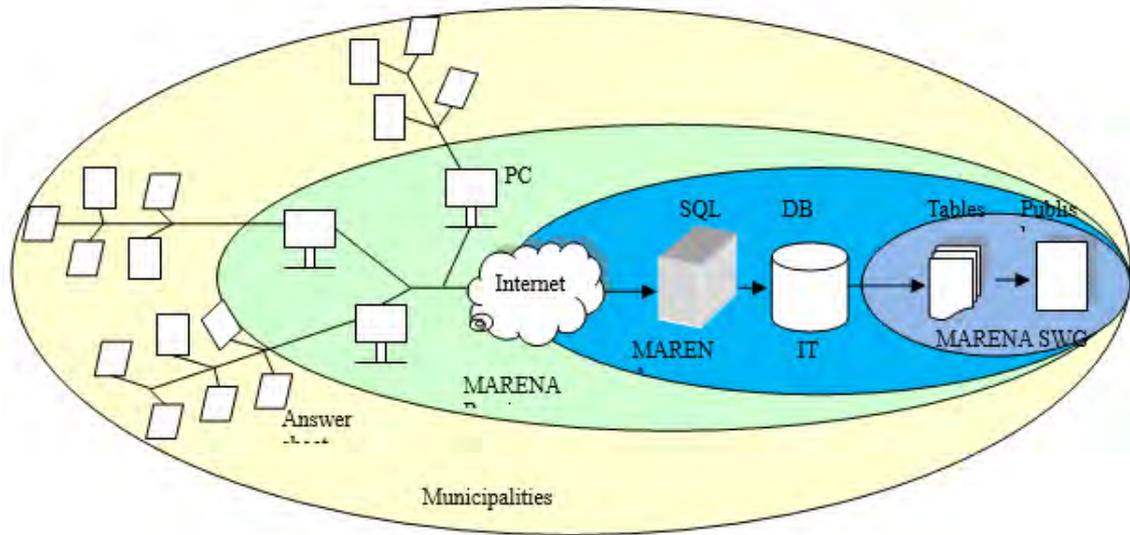
La estructura del sistema de Base de Datos como mencionamos antes, consistirá en un flujo de informaciones con una dimensión vertical de gobernanza multinivel que va descendiendo de la siguiente manera:



**Figura 1 La dimensión vertical de gobernanza multinivel**

El Ministerio de Medio Ambiente creará y administrará el Sistema de Base de Datos. El uso de esta permitirá al Ministerio conectarse vía internet con las Direcciones Provinciales, a quienes se les asignará un **Usuario y Clave** que les permitirá conectarse directamente con el servidor central donde enviarán la información obtenida en los municipios.

El siguiente esquema muestra la estructura general de la **BDD** y cómo será el flujo de información entre las partes que integran el sistema completo de **BDD** integrado por: **MARENA**, las **DP** y los municipios.



**Figura 2 Estructura General del Diseño de la Base de Datos**

### 3 Responsabilidades y roles de los diferentes grupos integrantes del sistema de base de datos

El Ministerio de Medio Ambiente (MARENA), las Direcciones Provinciales y los Municipios son los actores claves para el funcionamiento del sistema de base de datos. En este sistema cada uno de los integrantes juega un rol importante que garantizará la sostenibilidad de este proyecto durante la etapa del diseño, creación, mantenimiento, recopilación de información y retroalimentación de la misma.

Cada una de estas instituciones tiene unas funciones establecidas, las cuales resumimos en la siguiente tabla:

**Tabla 1 Responsabilidades generales de Base de datos**

Responsabilidad/Instrumento	Responsable	Observaciones
• Creación de la base de datos	Tecnología/ MARENA	Equipo de tecnología
• El Diseño del cuestionario	MARENA	Sujeto a modificaciones
• La Distribución del cuestionario	Oficinas Provinciales	
• Generación, Recolección y entrega de datos a las provinciales	Los Municipios	El municipio designará una persona
• Recolección de los datos cuestionarios, tablas y formularios	Oficinas Provinciales	Mensual, Anual, dependiendo
• Control de la calidad de los datos	Provinciales-Equipo Base de Datos	
• Entrega de datos de número/ tabla de viaje y a MARENA	Direcciones Provinciales	Mensual /anual
• Introducción de datos al Servidor o base de datos	MARENA/ DP	Tecnología
• La publicación de los datos/reportes	MARENA.	Dependiendo de la necesidad

### **3.1 Rol del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA)**

**MARENA** será el ente **coordinador, creador y administrador** del diseño y administración de la base de datos. El mismo también será responsable de las publicaciones y boletines relativos al tema, así como también el control de calidad de los datos, cálculo de los datos, y responsable de la funcionalidad del sistema.

#### **3.1.1 Las Funciones del Ministerio son las siguientes:**

- Es agente coordinador y como tal tiene la responsabilidad de la creación y administración de la base de datos con la colaboración de la **Dirección de Tecnología**, quien será responsable de la creación, y mantenimiento del sistema la base de datos.
- **MARENA** creará y distribuirá los cuestionarios, formularios y tablas de viajes con los que trabajarán los municipios. Estos materiales estarán disponibles en la institución y/o serán suministrados y distribuidos mediante las Direcciones Provinciales.
- Será responsable de las publicaciones de informes, reportes y estadísticas sobre el **MIRS** cada cierto de tiempo.

### **3.2 Rol de las Direcciones Provinciales de MARENA**

Las Direcciones Provinciales son el siguiente eslabón en esta cadena. Las mismas representan el enlace entre el Ministerio de Medio Ambiente y los Municipios, dentro de sus roles están:

- **Las Direcciones Provinciales**, recibirán de los municipios las informaciones que alimentarán la **BDD**, serán analizadas y depuradas para luego ser enviadas al Ministerio a través de su enlace con la BDD.
- Serán las responsables de la distribución de los cuestionarios, formularios, tablas de viaje a los municipios.
- Cada mes/año deben recolectar la información de los cuestionarios y las tablas de viaje, así como su verificación y posterior digitalización.
- Son las encargadas del control de calidad, verificación y la autenticidad de los datos obtenidos comprobando que concuerden con la realidad del municipio antes de ser enviados al Ministerio.

### 3.3 Rol de los Municipios

Los Municipios y sus Distritos Municipales son los actores clave donde se genera la información que alimentará la **BDD** y donde se implementará el proyecto. Los mismos serán entrenados para la recolección directa y continua de los datos. Dentro de sus funciones están:

- La recolección de los datos en bruto (tablas de viajes y equipos) directamente desde la fuente con los encargados de ornato y limpieza, gestión ambiental municipal y otro personal vinculado al tema.
- Entrega y/o envío de datos a las Direcciones Provinciales cada mes/ año.
- Realizar los cálculos, mediciones y estimaciones necesarios sobre los vehículos, producción, generación y recuperación de residuos.

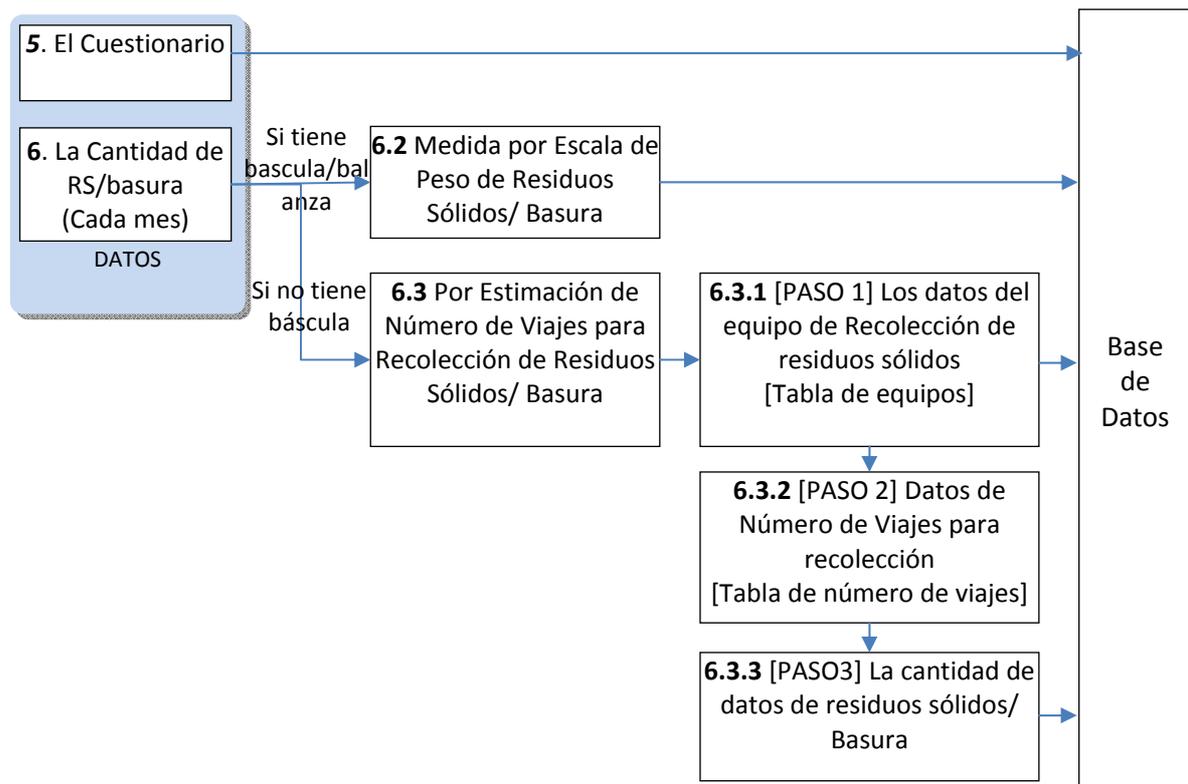
## 4 La recolección de datos

La recolección de datos debe ser una actividad continua y planificada requerida durante todo el año. A continuación, presentamos el esquema completo para la recolección de datos:

- Cuestionarios (1 vez/año).
- Cantidad de Residuos Sólidos/ tablas de viajes (1 vez/mes).

El primero es un cuestionario para conocer la situación actual del manejo de residuos sólidos en cada municipio. La recolección de datos del cuestionario se realizará una vez al año. Este tema será explicado con más detalle en el **capítulo 5**.

El segundo es la recolección de datos sobre la cantidad de residuos sólidos. Esta información se recolecta una vez al mes. Este tema será explicado con más detalle en el **capítulo 6**.



**Figura 3 Esquema de Recopilación de DATOS**

#### 4.1 Frecuencia de recolección de datos

Una vez instalado y en funcionamiento el sistema de **BDD** por el Ministerio de Medio Ambiente, las Direcciones Provinciales y los Municipios tienen la responsabilidad de recolectar y enviar los datos obtenidos durante un año seguido a **MARENA**.

Para mantener una ecuanimidad de los datos, La Dirección de Residuos Sólidos le proporciona a los municipios y Direcciones Provinciales asesoría y seguimiento permanente para garantizar el flujo correcto de la información, así como su autenticidad.

A continuación, en la siguiente figura, presentamos el esquema completo para la recolección de datos del cuestionario:

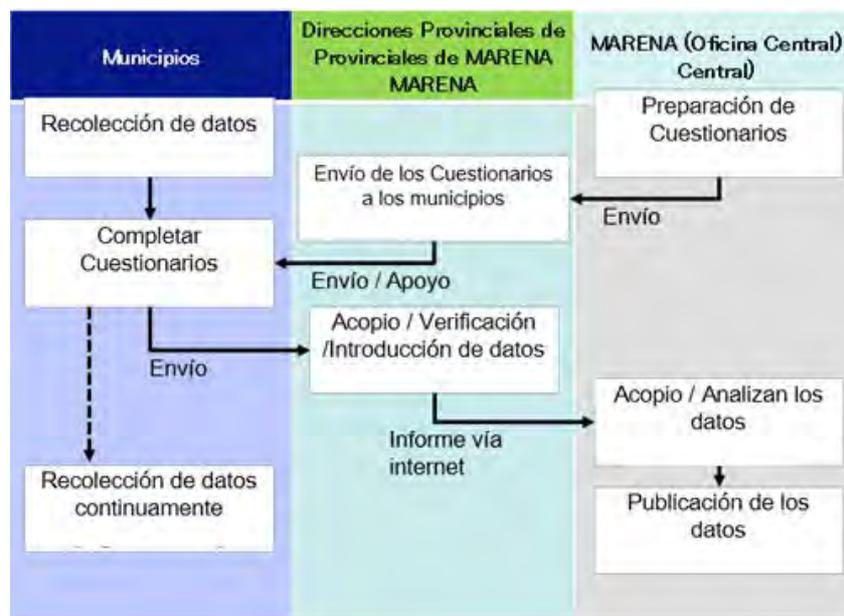


Figura 4 Ciclo anual para la recolección de datos

#### 4.2 La Frecuencia de Recolección de Datos para el Cuestionario y las tablas de viajes

La responsabilidad de la recolección de datos recae intrínsecamente sobre la Dirección Provincial, pero el Municipio tiene también una función importante en este acápite como veremos a continuación.

### 4.3 Frecuencia de Recolección de Datos para Las Direcciones Provinciales:

Son el punto de enlace principal entre los Ayuntamientos y el Ministerio de Medio Ambiente, además son las principales responsables de la frecuencia de recolección de datos.

- Tienen la responsabilidad de recolectar mensualmente los datos suministrados por los Municipios.
- Una vez al mes, cuando se obtienen estos datos, las **Direcciones Provinciales** tienen la responsabilidad de **revisar** esta información y luego la introducirá a la BBD, para luego ser enviada al Ministerio de Medio Ambiente.
- Deben mantener un contacto permanente con los ayuntamientos y el personal responsable de la captura de datos a fin de mantener el flujo de la información.

### 4.4 Frecuencia de Recolección de Datos para El Municipio:

Para obtener resultados anuales, el Municipio necesita el registro diario y mensual de los datos. La organización y almacenamiento de estos datos puede ser digital o física, dependiendo de la disponibilidad de equipos.

Para realizar la recolección de datos deben de seguir los siguientes pasos:

- El municipio tiene la responsabilidad designar una persona quien será la encargada de **realizar la recolección diaria de datos**.
- Deben llevar un **registro diario de los viajes** de cada equipo de recolección tanto público como privado.
- Deben recolectar y enviar a las Direcciones Provinciales los datos obtenidos en las tablas de viaje o de recolección diaria (toneladas diarias) una vez al mes.

### 4.5 Frecuencia de Recolección de datos para El Cuestionario e Inventario de equipos

La recolección de datos del cuestionario y del inventario de equipos se realizarán una vez al año o al inicio del programa MIRS. La actualización de esta información se realizará anualmente o dependiendo de la necesidad de

actualizar los datos.

Las Direcciones Provinciales son las responsables de llenar y actualizar la información.

## 5 El Cuestionario

El cuestionario es otra herramienta, además de la tabla de viajes que se usan en la recolección de los datos en el municipio. Como expresamos anteriormente su frecuencia de recolección es una vez al año. Está estructurado por diferentes temas relativos a la recolección, transporte, disposición final y recuperación de residuos sólidos, de manera que se pueda capturar con él la mayor cantidad de información.

El cuestionario está formado por los siguientes puntos:

- 0 Informaciones generales del municipio
- I Recolección de residuos
- II Reciclaje y tratamiento intermedio
- III Disposición final
- IV Sistema Tarifario
- V Contratación externa
- VI Cantidad de personal para los residuos sólidos
- VII Cantidad de Residuos Sólidos



## Foto 1 Recolección de datos del Cuestionario en el municipio de Sánchez

### 5.1 ¿Cómo llenar el cuestionario?

Para llenar este cuestionario, presentamos a las Direcciones Provinciales unas instrucciones generales que el entrevistador debe tomar en cuenta a la hora de aplicarlo. En los siguientes capítulos detallaremos punto por punto cómo completarlo paso a paso el cuestionario.

#### 5.1.1 Instrucciones generales

Las instrucciones generales que el entrevistador debe tomar en cuenta antes de empezar a llenar el cuestionario son:

- Leer las instrucciones correctamente.
- Hacer todas las preguntas en el orden en que están elaboradas (no saltarse preguntas) es importante llevar el orden.
- Las preguntas deben hacerse sin resumirlas.
- Las respuestas y todas sus opciones posibles deben hacerse sin resumirlas.
- En las respuestas de **Si** o **No** colocar una **S** en caso de **Si** y **N** en caso de **No**
- En caso de que las opciones estén enumeradas, encerrar las respuestas.
- En el caso de que la pregunta no aplique para el municipio, se debe indicar con un N/A en la opción otros.
- En el caso de la pregunta No. 4 sobre los residuos Biomédicos/peligrosos, el entrevistador debe aclarar o enfatizar sobre estos y no confundir con los residuos comunes o domésticos generados en Centros de Salud.
- En caso de que el entrevistado desconozca las respuestas es recomendable dejarlas para el final o indicarlas para ser completadas o investigadas luego.
- En el punto II, sobre reciclaje y tratamiento intermedio, se debe aclarar que esta actividad no incluye actividades informales de recuperación de materiales realizada por recolectores o buzos que están en el vertedero. Pues esta se refiere a actividades por las que el municipio recibe algún ingreso por la venta de los materiales recuperados.
- El tema V, sobre la contratación externa/subcontratación, se refiere a la contratación de compañías y choferes para la recolección, transporte y

disposición final de residuos sólidos, no aplica si sólo es para alquiler de equipos.

- La parte del presupuesto y gasto relativos al manejo de los Residuos Sólidos debe ser llenada por el Departamento de Contabilidad del Municipio (ver anexo).

### 5.1.2 Instrucciones detalladas de cómo llenar el cuestionario

#### 1) Información general del Municipio o Distrito Municipal

El punto de partida del cuestionario es la información general del municipio, el entrevistador debe introducir los datos o información general sobre el municipio y las principales partes interesadas en lo que respecta a la gestión de residuos sólidos. Estos datos nos permitirán conocer al personal clave y cómo contactarlos si se requiere información adicional. Además, la información general permite hacer una jerarquía de organización o estructura, como la Provincia-Ciudad-Distrito Municipal, etc.

#### Informaciones Generales Del Municipio/DM

Provincia \_\_\_\_\_ Municipio/ DM \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

Alcalde \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_ Email \_\_\_\_\_

Encargado de UGAM \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_ Email \_\_\_\_\_

Enc. De Ornato y limpieza \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_ Email \_\_\_\_\_

Director Provincial de M.A. \_\_\_\_\_ Tel/flota \_\_\_\_\_ Email \_\_\_\_\_

Encargado(s) del manejo de la BD en la D.P \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_  
Email \_\_\_\_\_

Encargado(s) del manejo de la BD en la D.P \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_ Email \_\_\_\_\_

#### 2) Sobre la Recolección de Residuos

##### I- Recolección de Residuos

Pregunta	Respuesta
1- ¿Cuál es el número total de habitantes y hogares del municipio/DM?	_____ Hab.
1-1. Número de hogares	_____ Hogares.

Este punto es muy importante para conocer la generación de residuos sólidos municipales producidos por **persona y hogares**. Este punto es importante para

los ayuntamientos ya que pueden realizar una planificación más eficiente y organizada para la recolección, transporte y disposición final de residuos.

Como llenar este punto: Para completar este punto y determinar la cantidad de habitantes, los datos están disponibles en la Oficina Nacional de Estadística **(ONE)** en el último Censo Nacional.

El número de hogares es un tema un poco más difícil para los ayuntamientos, ya que no aparece exactamente en el censo. El mismo se puede obtener con un censo propio del ayuntamiento por hogares, sectores y barrios etc.

2. ¿Tienen Vertederos Improvisados/ Informales?	S/N _____
--	-----------

El botadero improvisado/informales se refiere a vertederos improvisados o clandestinos no autorizados por el ayuntamiento municipal. Estos son los lugares donde las personas, empresas arrojan residuos sólidos a las calles, aceras contenes, solares baldíos y cañada etc.

Es importante para el ayuntamiento tener un registro de la ubicación de los botaderos para contabilizar la cantidad de residuos que no llega al vertedero y que a su vez no es recolectada adecuadamente, para así poder trazar estrategias de control de los mismos.

Nota: no confundir botaderos improvisados con el vertedero municipal.

3. ¿Cuál es el índice total de cobertura de la recolección de RSM en el Municipio/DM?	_____ %
--	---------

El índice de cobertura es un parámetro importante porque nos permite determinar la cobertura real de la recolección, ayuda a la planificación futura de rutas, cantidad de camiones necesarios, número de viajes para satisfacer la demanda de la población.

La respuesta a esta pregunta generalmente la posee el encargado de rutas, u Ornato y Limpieza.

Esta pregunta es complementaria a la anterior, pero la respuesta es en base al rango del 0 al 100%. La mayoría del personal de recolección de los ayuntamientos suelen precipitar una respuesta de un índice de cobertura de un 100%. Nuestro deber es indagar en base a la respuesta anterior sobre la veracidad de esta.

Este punto es importante porque muestra cómo funciona y la eficiencia del sistema de recogida de basuras implementado por el Ayuntamiento. Cuando se le preguntó al personal del municipio, la mayoría de ellos dicen que la tasa de recolección de residuos sólidos está en el 100%, cuando se sabe que en realidad, muchas veces, no lo es.

Cuando se menciona el número de hogares que utilizan el sistema de recolección, se refiere a cuántos hogares utilizan el servicio de recolección.

En general, en las zonas rurales, el acceso de los camiones es más limitado que en las zonas urbanas. Y / o hay áreas muy distantes o calles estrechas, etc. a las que los camiones no llegan o no proporcionan el servicio. Por otro lado, muchas familias tienden a quemar basura y no se cuentan en la producción de Residuos Sólidos, ya que no han llegado al vertedero o no se han contabilizado.

Además, dicha información es útil para calcular el kg / persona / día cuyo índice sirve para la planificación del servicio de recolección, el establecimiento de rutas, la recaudación de servicios, la cantidad de residuos generados en zonas rurales y urbanas, etc.

4.- ¿Cuál es número total de habitantes y hogares que usan el servicio de recolección de RSM en el municipio/DM?	_____ Hab.
4-1. Número de hogares	_____ Hogares.

Esta pregunta se refiere al número de habitantes y hogares por los que el camión de recolección pasa y brinda el servicio. Por favor, calcule a partir de la pregunta 1 (número de población) y pregunta 3 (tasa de cobertura total de la recolección de RSU).

<p>5. ¿Recolecta residuos <b>peligrosos/biomédicos</b> de Hospitales y/o centro de salud?</p> <p>&gt;Si la respuesta es "SI", ¿cómo se recolecta?</p>	<p>S/N _____</p> <p>1) Junto con residuos domésticos y comerciales</p> <p>2) Cuando se solicita</p> <p>3) Regularmente se recolecta de forma separada</p> <p>4) Otros: Favor especifique:</p> <p>_____</p>
---	--

Sobre la recolección de los residuos Biomédicos/peligrosos suelen haber ciertas dudas y confusión con la recolección de residuos comunes. Como ya sabemos los residuos **biomédicos** o **bio-infecciosos** son una clase de residuos especiales los cuales cuentan con una norma aparte y su recolección y gestión no está a cargo del ayuntamiento.

El entrevistador debe aclarar o enfatizar sobre estos y no confundir con la recolección de residuos no peligrosos generados en los diferentes Centros de Salud (Hospitales, clínicas, policlínicas etc.).

En caso de que el ayuntamiento sea quien los recolecte, el entrevistador debe aclarar cómo lo llevan a cabo con una de las cuatro opciones de la derecha.

Nota: Cuando elegimos la opción uno (1) junto con los residuos domésticos, se refiere a cuando el camión hace la ruta de recolección y los residuos biomédicos se colectan junto con los comunes sin hacer una clasificación.

<p>6. ¿El municipio recolecta o recibe <b>residuos de comercios y mercados</b>?</p> <p>&gt;Si la respuesta es "SI", ¿cómo se recolecta?</p>	<p>S/N _____</p> <p>1) Junto con residuos domésticos</p> <p>2) Cuando se solicita</p> <p>3) Regularmente se recolecta de forma separada</p> <p>4) Otros: Favor especifique:</p> <p>_____</p>
---	--

Esta pregunta se refiere a la recolección de residuos comerciales, mercados y plazas que son zonas donde se generan grandes volúmenes de residuos. Por otro lado, en algunos países la recolección de este tipo de residuos suele hacerse por separado de los residuos domésticos. En caso de un " Si " especificar una de los cuatros opciones dada a la derecha.

7. ¿Existen industrias en su Municipio/DM?	S/N _____
8. ¿Recolecta el municipio <b>residuos industriales</b> ? Si la respuesta es "SI", ¿cómo se recolecta?	S/N _____ 1) Junto con residuos domésticos y comerciales 2) Cuando se solicita 3) Regularmente se recolecta de forma separada 4) Otros: Favor especifique:

Las respuestas a la recolección de los residuos industriales dependerán de si en el municipio **existen** o **no existen** industrias. En caso de no haber ninguna, elegimos la opción **NO** y pasamos a la siguiente pregunta.

Si hay industrias en el municipio, significa que hay una generación de residuos industriales, los cuales necesitan un tratamiento y disposición especial. El entrevistador debe aclarar cuál es el destino final de estos residuos, por ejemplo, si los mismos son recolectados por el ayuntamiento y la manera como este hace esa recolección eligiendo una de las cuatro opciones de la derecha.

9. ¿Recolecta residuos de <b>instituciones</b> ? *(Ej: Centros Educativos públicos y privados, Destacamento, etc.) >Si la respuesta es "SI", ¿Cómo se recolecta?	S/N _____ 1) Junto con residuos domésticos y comerciales 2) Cuando se solicita 3) Regularmente se recolecta de forma separada 4) Otros: Favor especifique: _____
--	---

La recolección de residuos de instituciones incluye los residuos de centros

educativos (escuelas y liceos públicos, colegios privados), instituciones públicas y privadas, así como policía, oficina de gobierno, etc. Al igual que en las preguntas anteriores, el entrevistador debe aclarar cómo se hace la recolección, en caso de responder “SÍ” debe elegir una de las respuestas en las cuatro opciones dadas a la derecha.

### 3) Reciclaje y Tratamiento intermedio

II. Reciclaje y Tratamiento intermedio	
Pregunta	Respuesta
1. ¿Existe alguna actividad formal de reciclaje/recuperación en el municipio por el ayuntamiento o del cual el ayuntamiento recibe algún beneficio monetario?	S/N _____
➤ Si la respuesta es “SÍ”, Esta actividad es	
2. Segregación en la fuente (como actividad formal)	S/N _____ 1) Toda la ciudad(municipio) 2) Parte de la ciudad (ej. comunidad o Zona)
Tratamiento intermedio (como actividad formal)	S/N _____
> Si la respuesta es “SÍ”, ¿Qué tipo de materiales son segregados en la fuente y reciclados por tratamiento intermedio?	
Segregación en la fuente por el municipio (como actividad formal)	Tratamiento intermedio por el municipio (como actividad formal)
<u>Orgánicos</u> S/N _____ , _____ kg/mes	<u>Compostaje</u> S/N _____ , _____ kg/ mes Dónde: En el SDF.....S/N__ Otro lugar ( ) .....S/N__
<u>Plásticos</u> S/N _____ , _____ kg/ mes	<u>Plásticos</u> S/N _____ , _____ kg/ mes Dónde: En el SDF.....S/N__ Otro lugar ( ) .....S/N__
<u>Papel &amp; cartón</u> S/N _____ , _____ kg/ mes	<u>Papel &amp; cartón</u> S/N _____ , _____ kg/ mes Dónde: En el SDF.....S/N__ Otro lugar ( ) .....S/N__

<u>Metal</u> S/N _____, _____ kg/ mes	<u>Metal</u> S/N _____, _____ kg/ mes Dónde: En el SDF.....S/N__ Otro lugar ( ) .....S/N__
<u>Vidrio</u> S/N _____, _____ kg/ mes	<u>Vidrio</u> S/N _____, _____ kg/ mes Dónde: En el SDF.....S/N__ Otro lugar ( ) .....S/N__
<u>Otros</u> ( ) S/N _____, _____ kg/ mes	<u>Otros</u> ( ) S/N _____, _____ kg/ mes Dónde: En el SDF.....S/N__ Otro lugar ( ) .....S/N__

Esta pregunta sólo aplica en caso de que en el municipio exista alguna actividad de reciclaje o recuperación de residuos. Cuando decimos reciclaje **formal** nos referimos a que si la actividad de reciclaje o recuperación de materiales y los beneficios son recibidos por el ayuntamiento.

En este punto hay que especificar:

- El reciclaje informal sería aquel realizado por buzos o recolectores informales donde los ingresos van a esas personas y no al ayuntamiento. En este caso la pregunta no aplicaría.
- En caso de un **Sí** hay que especificar la cobertura de este proyecto de recuperación, si se está realizando en toda la ciudad o municipio, parte de la misma, o en una comunidad específica etc.
- Por ejemplo, en el caso de Moca, el ayuntamiento está llevando a cabo un proyecto piloto de reciclaje y recolección selectiva de residuos en el barrio Villa Elsa.
- Hay que especificar si la segregación es en la Fuente (en el mismo lugar donde se genera) o un tratamiento intermedio.
- En el recuadro hay que especificar el tipo de material que se está recuperando: (plástico, orgánicos, metal, cartón, vidrio etc.).
- Otro aspecto importante es conocer el dato de la cantidad de residuos sólidos que se están recuperando (**Kg de material**).

#### 4) Sobre la Disposición final

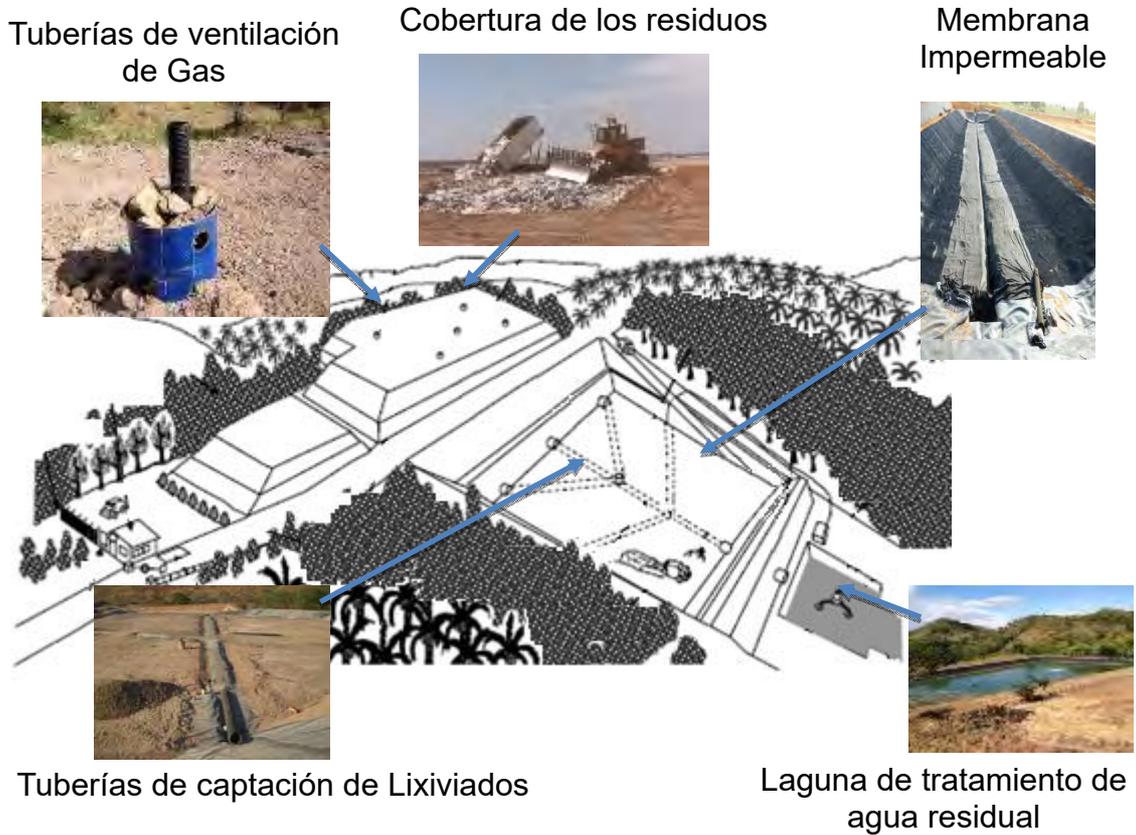
III- Disposición final	
Pregunta	Respuesta
1. ¿Cuántos vertederos en uso existen en el Municipio/DM?	Cantidad _____
2. ¿Nombre y ubicación del vertedero/ relleno sanitario?	S/N _____
3. ¿Actualmente se realiza cobertura de los residuos en el Vertedero/ Relleno sanitario?	
Si la respuesta es "Sí", ¿cada cuánto tiempo se realiza la cobertura?	1) Diario 2) Interdiario 3) Semanal 4) Quincenal 5) Mensual 6) Otro
4. ¿Existe en el vertedero una red de recolección de lixiviados?	S/N _____
5. ¿Existe en vertedero una laguna de almacenamiento de lixiviado?	S/N _____
6. ¿Existe en el vertedero una red de captación de gases?	S/N _____
7. ¿Esta Impermeabilizada el área donde está ubicado el vertedero?	S/N _____
8. ¿Se realizan monitoreos de las aguas subterráneas en el relleno sanitario /vertedero?	S/N _____
Si la respuesta es "SI", ¿cada cuánto tiempo se monitorea?	_____

En cuanto a este tema hay varios aspectos a tomar en cuenta como:

- En la pregunta sobre la cantidad de vertederos en **uso** ó existentes en el municipio, el entrevistador debe aclarar si el ayuntamiento opera o deposita en más de un vertedero. Además de especificar claramente dónde están localizados (dirección) estos vertederos/rellenos.
- Sobre la cobertura (cubierta de los residuos con material, tierra, etc.) en caso de ser **Sí**, especificar en la selección de la derecha cada qué tiempo se realiza esta cobertura: diario, interdiario, quincenal, mensual etc.
- Desde la pregunta 18-22 son preguntas de elegir la opción de **Sí o No** donde no hay que abundar en las respuestas, por ejemplo, si existe una red de captación de lixiviados, gases, etc. Aunque muchos de estos ítems parezcan extraños para las autoridades, son parte de las especificaciones

técnicas de lo que debe llevar un relleno sanitario o un vertedero controlado.

- A continuación, presentamos algunas imágenes relativas al tema.



**Figura 5 Algunas especificaciones técnicas para un relleno o vertedero controlado**

### 5) Sobre el Sistema tarifario

IV- Sistema tarifario	
Pregunta	Respuesta
1. ¿Colecta la municipalidad tarifa por el servicio de recolección de residuos a hogares?	S/N _____
Si la respuesta es "Sí", 2. ¿Cuál es el sistema tarifario establecido a hogares?	1) Tarifa fija 2) Depende de la generación 3) Otros, especifique _____
3. ¿Cada qué tiempo se cobra por el servicio?	1) Semanal, 2) Quincenal, 3) Mensual
4. Método de pago:	1) En conjunto con la factura el Agua

	2) Con la factura el Electricidad 3) Van al Ayuntamiento 4) Por internet 5) A domicilio 6) Otros, especifique_____
5. Cantidad de hogares que pagan el servicio:	Nº _____ % _____
6. ¿Colecta la municipalidad tarifa por el servicio de recolección de residuos a comercios?	S/N _____
Si la respuesta es "Sí",	
7. ¿Cuál es el sistema tarifario establecido a los comercios?	1) Tarifa fija 2) Depende de la generación 3) Otros, especifique_____
8. ¿Cada qué tiempo se cobra por el servicio?	1) Semanal, 2)Quincenal, 3)Mensual
9. Método de pago:	1) En conjunto con la factura el Agua 2) Con la factura el Electricidad 3) Van al Ayuntamiento 4) Por internet 5) A domicilio 6) Otros, especifique_____
10. Cantidad de comercios que pagan el servicio:	Nº _____ % _____
11. ¿Colecta la municipalidad tarifa por el servicio de recolección de residuos a industrias?	S/N _____
Si la respuesta es "Sí",	
12. ¿Cuál es el sistema tarifario establecido a las industrias?	1) Tarifa fija 2) Depende de la generación 3) Otros, especifique_____
13. ¿Cada qué tiempo se cobra por el servicio?	1) Semanal, 2)Quincenal, 3)Mensual
14. Método de pago:	1) En conjunto con la factura el Agua 2) Con la factura el Electricidad 3) Van al Ayuntamiento 4) Por internet 5) A domicilio 6) Otros, especifique_____
15. Cantidad de industrias que pagan el servicio:	Nº _____ % _____ No Aplica _____

Como es conocido, en la República Dominicana no existe todavía un reglamento fijo o estandarizado sobre el cobro de los residuos sólidos. Los

criterios de cobro de residuos no están unificados, y a falta de este, cada municipio como ente autónomo ejerce o no su criterio de cobro de los residuos estableciendo sus propias tarifas.

A falta de una tarifa de cobro o un cobro justo por los residuos, esta situación se ve reflejada en una recolección deficiente que afectan una gestión integral de RS, manifestándose sobre todo en recolección y disposición final.

En el cuestionario, el sistema tarifario está organizado por diferentes escalas:

- Tarifa establecida para hogares.
  - Tarifa establecida para comercios.
  - Tarifa establecida para Industrias en caso de existir.
- ✓ Si las respuestas a estas preguntas es un **Sí**, entonces el entrevistador debe seguir preguntando sobre el tema. En caso de ser **No**, automáticamente pasamos al siguiente nivel de cobranza.
  - ✓ La primera pregunta comienza con que, si el municipio colecta o no por el servicio de recolección a hogares, en caso de ser un **Sí**, debemos preguntar qué tipo de tarifa se aplica a los hogares, especificando si es fija o si se cobra por la cantidad de residuos que genera cada hogar.
  - ✓ Una vez obtenida esta información, es necesario saber cada qué tiempo se hace este cobro (mensual, quincenal etc.) y cómo se hace (domicilio, con el agua, con la luz etc.)
  - ✓ Otra pregunta importante es saber el porcentaje de hogares, comercios e industrias que pagan por el servicio. Con estas repuestas podemos determinar la cantidad de ingresos por recolección de residuos que entran al ayuntamiento entre otras cosas.
  - ✓ Con las siguientes preguntas sobre el cobro a comercios e industrias vamos hacer el mismo orden de preguntas que a los hogares.

## 6) Sobre la Contratación externa (Subcontratación)

V- Contratación externa (Subcontratación)	
Pregunta	Respuesta
1. ¿Tiene contratación externa para el servicio de recolección? Si la respuesta es "Sí", favor seleccione la opción aplicable	S/N _____ 1) De toda la ciudad

	2) Algunas partes de la ciudad 3) Otros, especifique: _____
2. ¿Tiene contratación externa para el tratamiento y reciclaje? Si la respuesta es "Sí", favor seleccione la opción aplicable	S/N _____ 1) Sólo operaciones 2) Operaciones y construcción
3. ¿Tiene contratación externa en el vertedero/relleno sanitario? Si la respuesta es "Sí", favor seleccione la opción aplicable	S/N _____ 1) Sólo operaciones 2) Operaciones y construcción

La contratación externa o subcontratación es un proceso opcional que realizan algunas alcaldías de optar por alquilar un operador o empresa privada para recolectar y transportar sus residuos sólidos urbanos.

La mayoría de las contrataciones de empresas privadas se da cuando hay un déficit de equipos y personal para realizar las actividades relacionadas a la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos.

- Sobre la contratación externa el cuestionario consta de tres preguntas. Si la respuesta es un "Sí" hay que especificar cada respuesta.
- Un dato importante es que hay que aclarar que cuando nos referimos a contratación externa nos referimos a la contratación de una empresa "x" para que realice ciertas operaciones. Cuando se contrata la empresa con sus equipos y con chofer. No es contratación externa cuando sólo se renta el equipo y es manejado por un chofer del ayuntamiento.
- La primera pregunta se refiere a la contratación de equipos para la recolección y en caso de ser **Sí**, especificar si es solo para una parte de la ciudad, o para toda la ciudad, etc.
- La segunda pregunta se refiere a la contratación externa en caso de existir algún **proyecto de reciclaje formal** (operado por el ayuntamiento). Hay que especificar para qué se usará la contratación externa, es decir, si sólo es para las operaciones o también para la construcción.
- La tercera pregunta se refiere a contratación externa para operar en el vertedero/relleno sanitario. Hay que especificar en qué parte se ha contratado para las operaciones o para ambas la operación y construcción del vertedero.

## 7) Cantidad de personal para los residuos sólidos

VI- Cantidad de personal para los residuos sólidos	
Pregunta	Respuesta
1. ¿Cuántas personas trabajan en la <b>administración</b> ?	____ personas
2. ¿Cuántas personas trabajan en el <b>barrido de calles</b> ?	____ personas
3. ¿Cuántas personas trabajan en la <b>recolección y transporte</b> de residuos?	____ personas
4. ¿Cuántas personas trabajan en el <b>Tratamiento intermedio</b> de los residuos sólidos?	____ personas
5. ¿Cuántas personas trabajan en la <b>disposición final/vertedero</b> ?	____ personas

Dentro de la nómina y el presupuesto municipal existe una parte dedicada al manejo de los residuos sólidos u ornato y limpieza.

Las respuestas a esta sección son puntuales y específicas.

- La primera pregunta se refiere al personal que trabaja en la administración de los residuos, cuántas personas trabajan en la parte administrativa. Cabe destacar que no nos referimos a todo el personal administrativo del ayuntamiento, si no a la Dirección o Departamento de Ornato y Limpieza en caso de existir algún personal administrativo. En caso de no existir, por favor marcar **0**.
- La pregunta número dos (**2**) sobre el número de personas trabajan en el barrido de las calles, en caso de un **Sí**, especificar el número de barredores en la casilla.
- La pregunta número tres (**3**) sobre el número de personas que trabajan en la recolección y transporte de residuos. En esta pregunta se incluye al chofer del camión de recolección más los ayudantes.
- La pregunta número Cuatro (**4**) sobre el personal que trabaja en el tratamiento intermedio, sólo aplica en caso de que el ayuntamiento hace tratamiento intermedio.
- En la pregunta cinco (**5**) hay que enumerar el personal que trabaja en la disposición final o en la operación del vertedero específicamente.



**Foto 2** Introducción de datos del cuestionario a la de BDD de Moca

## 6 Cantidad de residuos sólidos

La cantidad de residuos sólidos producidos diaria o mensualmente en un municipio es un dato importante que todo ayuntamiento debe manejar. En este capítulo, se explican algunos métodos de medición de la cantidad de residuos.

La mayoría de los municipios de la República Dominicana desconocen la cantidad exacta de residuos que son producidos en sus demarcaciones. En la mayoría de los casos es debido a las precariedades y deficiencias en lo que respecta al equipo de recolección, almacenamiento, disposición final y a la capacidad técnica de dichos Municipios y Distritos Municipales.

### 6.1 Métodos para determinar la cantidad de residuos sólidos

Algunos de los métodos para determinar la cantidad de residuos sólidos dependen de factores dentro del municipio como: su capacidad económica, disponibilidad de equipos, disposición al cambio de las autoridades, entre otros.

- **Método A: Pesar con báscula (6.2)**
- **Método B: Estimación por número de viajes para la recolección de residuos sólidos (6.3)**

Los municipios escogerán el método que les resulte más adecuado dependiendo de la disponibilidad de equipos. Por esto, sólo los municipios que tengan su propia báscula/balanza para pesar escogerán el **método A** de “Medida por escala de peso”. Pero como muy pocos municipios tienen su propia báscula/balanza, deberán escoger el **método B** “Por Estimación de Número de Viajes para Recolección de Residuos Sólidos”.

A continuación se detallan ambos métodos:

## 6.2 Método A: Medida de los RS Por Escala De Peso

Este método es uno de los más exactos, pero muy pocos municipios poseen una **balanza o báscula** para el pesaje exacto de los residuos. A continuación, algunos de los municipios que si poseen dicha báscula:

- Vertedero de Rafey, Santiago.
- Vertedero de Duquesa en el Gran Santo Domingo.
- Estación de transferencia del Distrito Nacional en Villas Agrícolas.
- Vertedero de Villa Altagracia, balanza del nuevo relleno.

En el caso de que los residuos sólidos sean pesados directamente en el camión de recolección, el resultado se obtendrá por diferencia entre pesos con la siguiente fórmula:

$$\underline{\text{Peso Final (Camion Lleno) - Peso Inicial (Camion Vacío)}} \\ = \underline{\text{Peso de Residuos}}$$

**Nota:** Previamente el Municipio puede pesar sus camiones vacíos y así evitar realizar esta actividad cada vez que va a depositar el mismo equipo.



Balanza de pesaje del ADN

**Figura 6** Balanza de pesaje en Vertedero de Duquesa en Santo Domingo Norte

Este método es muy sencillo de utilizar, se necesita de una balanza o peso donde se colocarán los residuos recibidos o producidos en el municipio.

Lo más recomendable es que el vertedero/relleno posea una báscula/balanza para pesar la cantidad de residuos sólidos y así poder llevar un registro de la producción diaria de residuos sólidos.

En los vertederos/rellenos municipales donde existen bascula/balanza solo deben pesar la cantidad de residuos y realizar los cálculos, y directamente pasan a la sección **“VII-Cantidad de residuos sólidos”** en el cuestionario.

VII- Cantidad de residuos sólidos	
Pregunta	Respuesta
1. Cantidad de residuos sólidos dispuestos en el vertedero/relleno sanitario por el municipio/DM (ton/mes)	_____ ton/mes
2. Cantidad de residuos sólidos dispuestos en el vertedero/relleno sanitario por los comercios o industrias, llevadas directamente al vertedero (ton/mes), si tiene	_____ ton/mes
3. Cantidad de residuos sólidos dispuestos por otros Municipios/DMs en su vertedero/relleno sanitario.	_____ ton/mes

### 6.3 Método B: Estimación Por El Número de Viajes Para la Recolección de Residuos Sólidos

La situación actual que presentan los municipios y DM es que desconocen la cantidad exacta de residuos producidos en su demarcación, sólo una minoría reciben datos constantes sobre la producción o cantidad diaria (toneladas) de residuos sólidos, para el resto de los Municipios este es un dato desconocido.

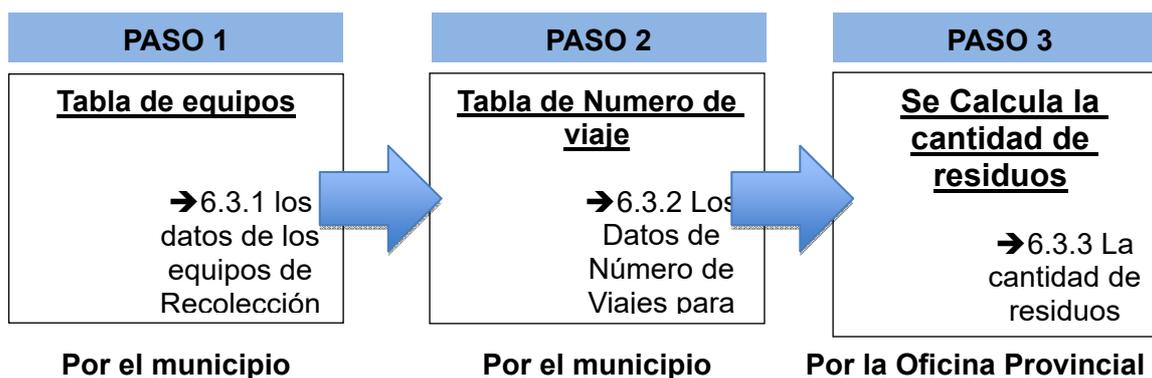
En vista de esa situación este capítulo describe el método para determinar la cantidad de residuos producidos por el municipio cuando no se posee una báscula.

Este método se usa como medida alternativa cuando los municipios no tienen su propia balanza/bascula, este método se hace estimando o calculando el **número de viajes de recolección**.

Como se muestra en la figura siguiente, este método se lleva a cabo mediante

tres pasos.

- En el paso 1: se organizará la información de los equipos de recolección.
- En el paso 2: Se creará en base a la información de los equipos de recolección la tabla de número de viajes de recolección RS.
- En el paso 3: se procede a calcular la cantidad de residuos.



**Figura 7 Esquema para estimar el número de viajes sin báscula /balanzas**  
Cada uno de los pasos anteriores será descrito en las siguientes secciones.

### 6.3.1 [PASO 1] Recolección de los datos del equipo de Recolección de residuos sólidos (Tabla de Equipos).

El ayuntamiento debe registrar los datos de los equipos de recolección de residuos sólidos haciendo "**Una Tabla de equipos/inventario de equipos**". En caso de que los municipios reciben residuos de empresas privadas también es necesario llevar un registro equipos privados.

#### 1) ¿Cómo Crear la tabla de equipos / Inventario de vehículos del Municipio y empresas privadas?

El primer paso, es hacer la tabla de inventario de equipos de recolección públicos (ayuntamiento) o privados (Recolección directa). Este se hace de forma manual y/o digital tanto por **Departamento Ornato y Limpieza** incluyendo el encargado de equipo y mantenimiento, como por la persona encargado del control de entrada y salida de vehículos en el vertedero.

Este inventario facilitará al personal del ayuntamiento obtener información sobre la cantidad de equipos disponibles, necesidades de equipos de recolección, equipos que necesitan reparación y mantenimiento etc.

Para realizar este inventario se deben tomar en cuenta algunos aspectos como:

- a. Tipo de equipo de recolección. (Camión volquete, compactador, camión de cama plana, etc.)**
- b. ID del equipo (placa, chasis, archivo, marca, color, etc.)**
- c. Capacidad o Medidas del equipo (toneladas o M<sup>3</sup>)**

**a. Tipo de equipo de recolección (Vehículos)**

En el mercado existen diferentes tipos de equipos recolectores de residuos sólidos. Los ayuntamientos deberían adquirir estos vehículos de acuerdo a las necesidades del municipio como son: la producción de residuos sólidos, capacidad económica, eficiencia, disponibilidad de piezas en el mercado local, valor de depreciación y rescate, en base a la función que realizan los equipos de recolección especificando si su función es compactar, transportar etc.

***Ejemplos:***

- Volquetas (estaciones de transferencia).
- Compactador (de lado, frente y carga trasera, con brazo mecánico).
- Volteo (grandes y pequeños).
- Camión (de cama fija).
- Tractor (con su Carreta).
- Carretas (residuos tirados).
- Camiones especiales.

A continuación, presentamos alguno ejemplo de vehículos usados en la recolección.



Volquetas (estaciones de transferencia)



Volquetas (estaciones de transferencia)



Compactador



Compactador



Volteo con cama móvil



Volteo con cama móvil

**Foto 3 Ejemplos de Varios modelos de vehículos de recolección (1)**



**Camión Cama fija**



**Tractor con su Carreta**

**Camión Cama fija**



**Carreta**

**Foto 4 Ejemplos de Varios modelos de vehículos de recolección (2)**

La siguiente figura muestra cómo colocar los diferentes tipos de vehículo en la tabla de equipos/vehículos donde se introducen los diferentes tipos de equipos entre los que se detallan en el cuadro azul.

Tipo de equipo	Ficha/ ID	Descripción	Medida	Capacidad		
			L x A x P	M3	t/m3	ton
						
Compactador						
						
Compactador						
						
Volteo						
						
Camión						

**1: Tipo de equipo de recolección**

- Volquetas (estaciones de transferencia)
- Compactador (de lado, frente y carga trasera, con brazo mecánico)
- Volteo (grandes y pequeños)
- Camión (de cama fija)
- Tractor (con su Carreta)
- Carretas (residuos tirados)
- Camiones especiales.

**Figura 8** Tabla de vehículos como introducir los tipos de equipos

#### b. Ficha/ID del equipo/vehículo

Se refiere a la identificación del equipo de recolección como son: **la placa, chasis, ficha, marca o color**. Para fines de la base de datos esta parte es muy importante que permite al sistema establecer un **ID** único sin repetición además, de identificar cada uno de los equipo para diferenciarlos de otros equipos en otros ayuntamientos.

**Ejemplos:**

- Chasis: xm12235nb
- Placa: L309262
- Ficha: F-1035, F-750...
- Marca: Como Toyota1, Toyota2. Daihatsu...
- Color: Azul, Verde, Rojo, etc.

Tipo de equipo	Ficha/ ID	Descripción	Medida L x A xP	Capacidad		
				M3	t/m3	ton
 Compactador	F-1 o Isuzu 01					
 Compactador	F-2 o Isuzu 02					
 Volteo	F-3 o Daihatsu 03					
 Camión	F-4 o Mack 04					

**2: Ficha/ ID del equipo**

- Ficha: F-1, F-2,F-3....
- Marca: Daihatsu-01, Mitsubishi-02, Isuzu...
- Color: Azul-01, Rojo-02,
- Placa:
- Chasis, etc.
- Cama-01, Cama-02, Cama-03.....

**Figura 9** Tabla de vehículos donde se Introduce el Ficha/ID de equipo entre los que se detallan en el cuadro azul

**Notas:** Es preferible que el campo Ficha/ID se complete con un número específico, los municipios pueden seguir usando los mismos nombres que identifican estos equipos.

En la parte de descripción del vehículo pueden agregar datos como la marca, color, chasis y placa.

**c. Capacidad o medida del equipo en Toneladas o M<sup>3</sup>**

En este punto hablaremos sobre la capacidad en **Ton o M<sup>3</sup>** que tiene cada equipo de recolección residuos sólidos del municipio o empresa privada. Este cálculo debe ser realizado a cada uno de los equipos de recolección, en caso de desconocer el peso en toneladas, el municipio puede realizar las medidas en M<sup>3</sup> mediante la fórmula:

- **L (largo) x A (ancho) x H (profundidad).**

En esta fórmula tomamos en cuenta las dimensiones y la capacidad del vehículo en metros cúbicos. Donde medimos la cama del vehículo de recolección (L=largo, A=ancho y P= profundidad). :

- **El ejemplo a continuación muestra cómo se utiliza esta fórmula:** Metros de Alto x Metros de Ancho x Metros de Largo de la cola del camión de: **= 1.72m x 2.45m x 0.96m = 4.04 m<sup>3</sup>**

**Nota:** Cuando se realicen las mediciones de los camiones en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), se debe tomar en cuenta si esto tienen algún anexo o **barandas** para aumentar su capacidad de recolección. Las barandas o anexos también deben medirse.



**Figura 10 Método analítico para determinar las medidas de equipos**

Se debe aplicar la fórmula antes mencionada para determinar la capacidad en m<sup>3</sup> de cada equipo de recolección, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de equipo	Ficha/ ID	Descripción	Medida	Capacidad		
			L x A xP	M3	t/m3	ton
			2.0 x 1.8 x 2.8	10.1	0.3	3.0
			1.9 x 1.8 x 3.0	10.3	0.3	3.1
			1.8 x 1.6 x 2.9	8.35	0.3	2.5
			1.7 x 1.6 x 2.5	7.23	0.3	2.2

**Figura 11** Tabla de vehículos donde se Introduce la Medida y Capacidad de equipo entre los que se detallan en el cuadro azul.

**Nota:** Por favor introduzca los valores medidos para cada equipo de recolección en la columna de “medida” y complete la columna de “m<sup>3</sup>” con el resultado del cálculo obtenido de la siguiente ecuación:

$$\text{➤ Volumen (m}^3\text{)} = \text{Ancho(mts)} \times \text{Largo(mts)} \times \text{Altura(mts)}.$$

Para llevar el valor de (m<sup>3</sup>) a Toneladas (Ton), una vez determinada la capacidad del vehículo en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), se procede a multiplicar este valor por la densidad aparente de los residuos para obtener el peso en toneladas del mismo.

Para obtener las Toneladas se calcula el peso con la siguiente ecuación:

- **Capacidad (Ton) = Volumen(m<sup>3</sup>) x 0.3 (t/m<sup>3</sup>) para vehículos abiertos**
- **Capacidad (Ton)=Volumen(m<sup>3</sup>) x 0.5 (t/m<sup>3</sup>) para vehículos compactadores.**

## 2) Estudio del caso del proyecto piloto

La tabla de equipos de recolección fue diseñada con el objetivo de organizar las actividades diarias de recolección y transporte de residuos sólidos, así como incrementar la capacidad del municipio para la recolección de residuos sólidos.

Las siguientes tablas de los equipos de recolección fueron realizadas durante los proyectos pilotos en las ciudades de **Azua, Sánchez y Samaná**, donde se documentó, por alrededor de dos semanas, el pesaje de los residuos en una báscula/balanza de una empresa privada.

A continuación, presentamos los datos del pesaje residuos de cada uno de los vehículos de recogida, donde arrojó un promedio con los siguientes datos:

**Tabla 2 Ejemplo 1. Inventario y pesaje de vehículos realizado por el ayuntamiento de Azua.**

Tipo de equipo	ID	Descripción	Capacidad (TON)
Volteo	F-26	Isuzu Verde	2.4
Volteo	F-29	Daihatsu Azul	3.6
Recolector Compactador	F-30	Iveco Blanco	5.4
Recolector Compactador	F-31	Iveco Blanco	5.4
Compactador	F-33	Iveco	9.6
Compactador	F-36	Hino Verde	2.6
Volteo	F-39	Isuzu Blanco	2.4
Volteo	F-40	Fuso Azul	3.5
Volteo	F-42	Isuzu Azul	2.4
Compactador	F-43	Mack	13.2
Volteo	F-44	Daihatsu Blanco	3.6
Volteo	F-45	Daihatsu	3.6

Tipo de equipo	ID	Descripción	Capacidad (TON)
Compactador	F-46	Isuzu Azul	2.6
Compactador	F-68	Mitsubishi Verde	1.7
Volteo	F-101	Toyota 6000	3.5
Camiones			DAÑADOS

Fuente: Ayuntamiento de Azua, Provincia de Azua

**Tabla 3 Ejemplo 2 Ayuntamiento de Sánchez, inventario de equipos y Capacidad de Carga de los equipos de recolección de Residuos Sólidos**

Tipo de equipo	ID	Descripción		Capacidad (Ton)
Compactador	MACK-01	Contenedores de plástico y residuos sueltos, empresariales y residenciales	Americano	10
Compactador/ Contenedores de metal	IVECO-02		*Italiano/solo contenedores de metal. *En proceso de disolución	6.0
Compactador	DAIHATSU-03	Residencias	Japonés	1.5
Compactador	ISUZU-04	Residencias	Japonés	1.5
Compactador	ISUZU-05	Residencias	Japonés	1.5
Volteo	TOYOTA-06	Podas escombros y otros orgánicos residenciales comerciales.	Japonés	1.5
Volteo	NISSAN-07	Podas escombros y otros orgánicos residenciales comerciales.	Fuera de servicio desde hace un año.	1.5
Volteo	DAIHATSU-08	Podas YB, otros orgánicos residenciales.	Japonés	1.0

Fuente: Ayuntamiento de Sánchez, Provincia de Samaná.

### 6.3.2 [PASO 2] Dato de Número de Viajes para Recolección

El PASO 2: Es la creación de tabla del número de viajes, con el objetivo de

registrar los datos del número de viajes en la recolección de residuos sólidos, esta se debe crear en base a la tabla de equipos de recolección creada previamente en **el PASO 1**.

La tabla del número de viaje se diseñó para monitorear y anotar las actividades de recolección **del Municipio**, así como también de **las empresas privadas** que depositan en el vertedero. Estas tablas son una poderosa herramienta que le permite llevar un control diario de cada equipo de recolección.

La tarea de llenar estas tablas es del personal que está manejando la recolección de residuos sólidos y el personal ubicado en el sitio de disposición final, quienes deben registrar el número de viajes del vehículo de recolección diariamente.

### 1) Tipos de Tabla de Recolección.

En un vertedero muchas veces no sólo se depositan residuos sólidos municipales, sino también privados.

Para facilitar las actividades de recolección de datos se diseñaron dos tipos de tabla, las cuales describimos a continuación:

- a. **Las tablas de número de viajes para recolección del Municipio (Pública).**
- b. **Las tablas de número de viajes para recolección Directa (Privada y otros Municipios).**

#### a. **Tabla de Número de Viajes para Recolección (Pública):**

Esta tabla sirve para crear un registro de los diferentes viajes realizados por los camiones de recolección del ayuntamiento municipal. El objetivo de esta tabla es organizar las actividades de **recolección del Municipio (Pública)**.

- Instrucciones de Cómo Llenar la tabla de Viaje Recolección Pública:
  - ✓ **Paso 1:** Se deben llenar los campos del “**Tipo de camión**”, “**Ficha/ID**” y “**Capacidad Ton**” en las casillas de la tabla de número de viajes. (Como se puede ver en la tabla 5, paso 1 [Publica]).
  - ✓ **Paso 2:** Se deben Registrar la **cantidad de viajes** que realice cada camión diariamente, se anotará en la celda que corresponde a la fecha

correspondiente al día y mes de la tabla. (Como en la tabla 6, paso 2[Pública]).

- ✓ **Paso 3:** Al final de cada mes se **sumarán la cantidad total de viajes** diarios realizados por cada camión por separado. El total se anotará en la última celda de cada columna. (Como en la tabla 7, paso 3[Pública]).

**Tabla 4 Tabla del Número de Viajes para Recolección (Pública)**

Tabla III-3: <b>Recolección (pública):</b> Número de Viajes		Nombre del Municipio/D.Dt.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tipo de camión											
Ficha/ ID del Camión											
Capacidad	Ton										
1-Jun	Lun										
2-Jun	Mar										
3-Jun	Mie										
4-Jun	Jue										
5-Jun	Vie										
6-Jun	Sab										
7-Jun	Dom										
8-Jun	Lun										
9-Jun	Mar										
10-Jun	Mie										
11-Jun	Jue										
12-Jun	Vie										
13-Jun	Sab										
14-Jun	Dom										
15-Jun	Lun										
16-Jun	Mar										
17-Jun	Mie										
18-Jun	Jue										
19-Jun	Vie										
20-Jun	Sab										
21-Jun	Dom										
22-Jun	Lun										
23-Jun	Mar										
24-Jun	Mie										
25-Jun	Jue										
26-Jun	Vie										
27-Jun	Sab										
28-Jun	Dom										
29-Jun	Lun										
30-Jun	Mar										
<b>Numero Total de Viajes</b>											

**Tabla 5 Paso 1 [Pública]**

		1	2	3	4	5
<b>Tipo de camion</b>		Compactador	Compactador	Volteo	Volteo	
<b>Ficha/ ID del Camion</b>		F1 o Isuzu01	F2 o Isuzu02	F3 o Daihatsu03	F4 o Mack4	
<b>Capacidad Ton</b>		3	3.1	2.5	2.2	
<b>Fecha</b>	1-Jun Lun					
	2-Jun Mar					
	3-Jun Mie	(Cada columna representa un camión)				
	4-Jun Jue					
	5-Jun Vie					
	6-Jun Sab					
	7-Jun Dom					
	8-Jun Lun					
	9-Jun Mar					
	10-Jun Mie					
	11-Jun Jue					
	12-Jun Vie					
	13-Jun Sab					
	14-Jun Dom					
	15-Jun Lun					

Tipo de equipo	Ficha/ ID	Descripcion	Medida		Capacidad	
			L x A xP	M3	t/m3	ton
Compactador	F-1	Isuzu	2.0 x 1.8 x 2.8	10.1	0.3	3.0
Compactador	F-2	Isuzu	1.9 x 1.8 x 3.0	10.3	0.3	3.1
Volteo	F-3	Daihatsu	1.8 x1.6 x 2.9	8.35	0.3	2.5
Camion	F-4	Mack	1.7 x 1.6 x 2.5	7.23	0.3	2.2

**Paso 1:** Incluir TODOS los camiones que posee el ayuntamiento, incluyendo los que están en mantenimiento.

**Tabla 6 Paso 2 [Pública]**

		1	2	3	4	5
Tipo de camion		Compactador	Compactador	Volteo	Volteo	
Ficha/ ID del Camion		F1 o Isuzu01	F2 o Isuzu02	F3 o Daihatsu03	F4 o Mack4	
Capacidad Ton		3	3.1	2.5	2.2	
Fecha	1-Jun Lun	3	4	3		
	2-Jun Mar	2	3	2	2	
	3-Jun Mie	2	2	2		
	4-Jun Jue	2	2	2	2	
	5-Jun Vie	1	2	2		
	6-Jun Sab		1	1	2	
	7-Jun Dom					
	8-Jun Lun	2	4	4		
	9-Jun Mar	3	3	2	2	
	10-Jun Mie	3	2	2		
	11-Jun Jue	2	2	2	2	
	12-Jun Vie	2	2	2		
	13-Jun Sab	1	2	1	2	
	14-Jun Dom					
	15-Jun Lun	3	4	2		
	16-Jun Mar	2	3	2	2	
	17-Jun Mie	2	2	3		
	18-Jun Jue	2	2	2	2	
	19-Jun Vie	1	2	2		
	20-Jun Sab	1	2	1	2	
	21-Jun Dom					

**Paso 2:** Registrar diariamente la cantidad de viajes que realice cada camión y se anotará en la celda que corresponde a la fecha del día que se

(Cada columna representa un camión)

Cada celda representa un día y los números la cantidad de viajes por camión.

**Tabla 7 Paso 3 [Pública]**

Tipo de camion		Compactador	Compactador	Volteo	Volteo	
Ficha/ ID del Camion		F1 o Isuzu01	F2 o Isuzu02	F3 o Daihatsu03	F4 o Mack4	
Capacidad Ton		3	3.1	2.5	2.2	
Fecha (Junio)	1-Jun Lun	3	4	3		
	2-Jun Mar	2	3	2	2	
	3-Jun Mie	2	2	2		
	4-Jun Jue	2	2	2	2	
	5-Jun Vie	1	2	2		
	6-Jun Sab		1	1	2	
	7-Jun Dom					
	8-Jun Lun	2	4	4		
	9-Jun Mar	3	3	2	2	
	10-Jun Mie	3	2	2		
	11-Jun Jue	2	2	2	2	
	12-Jun Vie	2	2	2		
	13-Jun Sab	1	2	1	2	
	14-Jun Dom					
	15-Jun Lun	3	4	2		
	16-Jun Mar	2	3	2	2	
	17-Jun Mie	2	2	3		
	18-Jun Jue	2	2	2	2	
	19-Jun Vie	1	2	2		
	20-Jun Sab	1	2	1	2	
	21-Jun Dom					
	22-Jun Lun	3	4	2		
	23-Jun Mar	2	2	1	2	
	24-Jun Mie	2	3	2		
	25-Jun Jue	2	2	2	2	
	26-Jun Vie	1	2	3		
	27-Jun Sab	1	2	1	2	
	28-Jun Dom					
	29-Jun Lun					
	30-Jun Mar					
<b>Numero Total de Viajes</b>		45	59	48	24	0

**Paso 3:**  
Al final de cada mes, se sumará la cantidad de viajes que realice cada camión, por separado,

Aquí se sumará la cantidad de viajes por columna. El total se anotará en la última celda

**Tabla 8 Registro manual del número de viajes del Ayuntamiento de Moca**

**b. Tabla de Recolección Directa (Recolección Privada o de Otros municipios):**

Esta tabla se diseñó con el objetivo de organizar las actividades de recolección **Directa (Privada y Otros municipios)**. Esta tabla de viajes, al igual que la pública, debe de registrar **Todos** los camiones de empresas privadas que entran a depositar residuos al vertedero. Esta tabla se usa para crear un registro del número de viajes hechos por los camiones de empresas privadas/industrias o cuando depositan otros municipios.

**2) ¿Cómo usar esta tabla de Recolección Directa?**

- **Paso 1:** Introducir el nombre de cada compañía/empresa u otro municipios, a la que pertenecen los equipos de recolección, que depositan en el vertedero, en la primera celda (De arriba hacia abajo) de cada columna por orden de llegada.
- **Paso 2:** Diariamente, se anotará la cantidad de  $m^3$  (Volumen) por viaje que realice cada compañía u otros municipios, en la celda respectiva al día en que se depositen residuos sólidos en el sitio de disposición final. Al final del día se sumarán, por separado, los  $m^3$  (Volumen) correspondientes a cada viaje anotado en las celdas de ese día.
- **Paso 3:** Al final de cada mes, se sumará la cantidad de viajes que realice cada compañía u otro municipio, por separado, y el total se pondrá en la última celda de sus respectivas columnas.

**Tabla 9 Recolección Directa (Privada, Otros Municipios)**

**Nota:** Este cuadro es el caso del Municipio de Moca, que forma parte del proyecto piloto.

**Tabla 10 Tabla de Número de Viajes para recolección Directa (Privada, Otros Municipio, otros)**

Tabla III-2: <b>Directa:</b> Número de Viajes		Nombre del Municipio/D.M.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de la Empresa											
1-											
2-											
3-											
4-											
5-											
6-											
7-											
8-											
9-											
10-											
11-											
12-											
13-											
14-											
15-											
16-											
17-											
18-											
19-											
20-											
21-											
22-											
23-											
24-											
25-											
26-											
27-											
28-											
29-											
30-											
<b>Total número de viajes</b>											

**Nota:** También es recomendable medir la capacidad de cada equipo con el propósito de reportar un volumen más exacto de residuos sólidos que producen.

Tabla 11 Paso 1 y 2 [Directa]

Tabla III-2: **Directa:** Número de Viajes

		1	2	3	4					
Nombre de la Empresa		Ferretería EL Fuente	Taller Mueble	Rigo Motors	Agroindustrial					
Fecha (Junio)	1-Jun Lun									
	2-Jun Mar	3m <sup>3</sup>								
	3-Jun Mie									
	4-Jun Jue	2m <sup>3</sup>	3m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>						
	5-Jun Vie					6m <sup>3</sup>				
	6-Jun Sab		2m <sup>3</sup>							
	7-Jun Dom									
	8-Jun Lun	2m <sup>3</sup>								
	9-Jun Mar	2m <sup>3</sup>				5m <sup>3</sup>				
	10-Jun Mie		2m <sup>3</sup>							
	11-Jun Jue		2m <sup>3</sup>	3m <sup>3</sup>						
	12-Jun Vie					5m <sup>3</sup>				
	13-Jun Sab									
	14-Jun Dom									
	15-Jun Lun									
	16-Jun Mar	2m <sup>3</sup>								
	17-Jun Mie									
	18-Jun Jue	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	5m <sup>3</sup>						
	19-Jun Vie					4m <sup>3</sup>				
	20-Jun Sab	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>							
	21-Jun Dom									
	22-Jun Lun		2m <sup>3</sup>							
	23-Jun Mar	2m <sup>3</sup>								
	24-Jun Mie			4m <sup>3</sup>						
	25-Jun Jue									
	26-Jun Vie									
	27-Jun Sab									
	28-Jun Dom									
To	m <sup>3</sup>									

**Paso 1:** Introducir el nombre de cada compañía u otros municipios, a la que pertenecen los equipos de recolección que depositen en el sitio de disposición final, en la primera celda (De arriba hacia abajo) de cada

**Paso 2: Registrar** diariamente la cantidad de m<sup>3</sup> (Volumen) por cada viaje que realice cada compañía u otros municipios, se anotará en la celda respectiva al día en que estos depositen residuos sólidos. Al final del día se sumarán, por separado, los m<sup>3</sup> (Volumen)

(Cada columna representa un camión)

Cada celda representa un día y los números la cantidad de viajes por camión.

**Tabla 12 Paso3 [Directa]**

Tabla III-2: **Directa:** Número de Viajes Nombre del Municipio/D.M. \_\_\_\_\_

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nombre de la Empresa		Ferretería EL Fuente	Taller Mueble	Rigo Motors	Agroindustrial					
Fecha (Junio)	1-Jun Lun									
	2-Jun Mar	3m <sup>3</sup>								
	3-Jun Mie									
	4-Jun Jue	2m <sup>3</sup>	3m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>						
	5-Jun Vie				6m <sup>3</sup>					
	6-Jun Sab		2m <sup>3</sup>							
	7-Jun Dom									
	8-Jun Lun	2m <sup>3</sup>								
	9-Jun Mar	2m <sup>3</sup>								
	10-Jun Mie		2m <sup>3</sup>							
	11-Jun Jue		2m <sup>3</sup>							
	12-Jun Vie									
	13-Jun Sab									
	14-Jun Dom									
	15-Jun Lun									
	16-Jun Mar	2m <sup>3</sup>								
	17-Jun Mie									
	18-Jun Jue	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>							
	19-Jun Vie									
	20-Jun Sab	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>							
	21-Jun Dom									
	22-Jun Lun		2m <sup>3</sup>							
	23-Jun Mar	2m <sup>3</sup>								
	24-Jun Mie				4m <sup>3</sup>					
	25-Jun Jue	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>							
	26-Jun Vie					5m <sup>3</sup>				
	27-Jun Sab		2m <sup>3</sup>							
	28-Jun Dom									
	29-Jun Lun	2m <sup>3</sup>								
	30-Jun Mar									
<b>Total Volume m<sup>3</sup></b>		21m <sup>3</sup>	19m <sup>3</sup>	14m <sup>3</sup>	25m <sup>3</sup>					

**Paso 3:**  
Al final de cada mes, se sumarán la cantidad de viajes que realice cada compañía u otros municipios, por separado, y el total se pondrá en la última celda de sus respectivas columnas.

Aquí se sumará la cantidad de viajes por columna. El total se anotará en la última celda de c/u de dichas columnas.

### 6.3.3 [Paso3] Cálculo de los Datos de cantidad de residuos sólidos

En el paso 3, se procede a **calcular la cantidad** de residuos, en el Sistema de Base de Datos es calculada directamente basándose en los datos registrados en la tabla de viajes creada en el **Paso 2**.

Las tareas de ejecución de la **Parte 3** son manejadas por la oficina provincial.

#### Cálculo de la Cantidad de Residuos Sólidos en Ton.

Existen dos diferentes métodos de calcular la cantidad de residuos sólidos.

- **En caso de tener el peso en toneladas de los equipos:**

La cantidad de residuos sólidos puede ser calculada utilizando la siguiente fórmula:

Donde

$$\text{Cantidad de residuo sólido } \left( \frac{\text{ton}}{\text{día}} \right) = N \times L \times c$$

**N = Número de viaje de recolección** en que se llevaron residuos hacia el sitio de disposición final en un día [numero/día].

**L = Capacidad de carga** del vehículo de recolección [t/car]

Notas:

- La capacidad de carga [m<sup>3</sup>/car o t/car] varía dependiendo del vehículo de recogida. El personal municipal debe comprobar la capacidad de carga antes de calcular la cantidad de residuos.
- Este método no es una medida exacta, ya que la capacidad de carga de residuos puede variar, hay camiones que están llenos por encima de su capacidad de carga.
- Este método es una estimación, solo contabiliza el número de viajes.

**Fórmula de Cálculo de Cantidad de RS En M<sup>3</sup> de los equipos:**

La cantidad de residuos sólidos puede ser calculada utilizando la siguiente fórmula:

Cantidad de Residuos Sólidos (ton/día) = N (Viajes/día) x L (m<sup>3</sup>/vehículo) x C (ton/m<sup>3</sup>)

Donde

$$\text{Cantidad de residuo sólido } \left( \frac{\text{ton}}{\text{día}} \right) = N \times L \times C$$

**N** = Número de viaje de recolección en que se llevaron residuos hacia el sitio de disposición final por día. [Número/día].

**L** = Capacidad de carga del vehículo de recolección [m<sup>3</sup>/vehículo]

**C** = El peso específico de los residuos sólidos [ton/m<sup>3</sup>].

**1) La Recolección pública**

Por último, se calcula el total en Toneladas multiplicando la celda "**Capacidad Ton**" de cada camión por la celda "**Número total de viajes**" luego se suman todos los totales obtenidos.

$$\text{Recolección Pública} = \text{Capacidad en ton} \times \text{Número total de viajes}$$

**2) Directa**

Por último, al final de cada mes, se sumarán los totales de M<sup>3</sup> recolectados por cada compañía u otros municipios, luego este total se convertirá a toneladas utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Ton} = (\text{m}^3) \times (\text{ton/m}^3)$$

**Tabla 13 Cálculo de cantidad de residuos Paso4 [Pública]**

Tipo de camion	Compactador	Compactador	Volteo	Volteo	
Ficha/ ID del Camion	F1 a Luzu01	F2 a Luzu02	F3 a Daikatu03	F4 a Mack4	
Capacidad Ton	3	3.1	2.5	2.2	
1-Jun Lun	2	1	2	2	
2-Jun Mar	2	3	2	2	
3-Jun Mie	2	2	2	2	
4-Jun Jue	2	2	2	2	
5-Jun Vie	1	2	2	2	
6-Jun Sab		1	1	2	
7-Jun Dom					
8-Jun Lun	2	4	4		
9-Jun Mar	3	3	2	2	
10-Jun Mie	3	2	2	2	
11-Jun Jue	2	2	2	2	
12-Jun Vie	2	2	2	2	
13-Jun Sab	1	2	1	2	
14-Jun Dom					
15-Jun Lun	3	4	2		
16-Jun Mar	2	3	2	2	
17-Jun Mie	2	2	3		
18-Jun Jue	2	2	2	2	
19-Jun Vie	1	2	2		
20-Jun Sab	1	2	1	2	
21-Jun Dom					
22-Jun Lun	3	4	2		
23-Jun Mar	2	2	1	2	
24-Jun Mie	2	3	2		
25-Jun Jue	2	2	2	2	
26-Jun Vie	1	2	3		
27-Jun Sab	1	2	1	2	
28-Jun Dom					
29-Jun Lun					
30-Jun Ma					
Numero Total de Viajes	45	59	48	24	0

**Paso 4:**  
 Por último, se calcula el total en Toneladas multiplicando la celda 'Capacidad Ton' de cada camión por la celda 'Número total de viajes', luego se suman todos los totales obtenidos.

$3.0 * 45 = 135 \text{ t}$  +  $3.1 * 59 = 182.9 \text{ t}$  +  $2.5 * 48 = 120 \text{ t}$  +  $2.2 * 24 = 52.8 \text{ t}$  → **490.7 ton**

**Tabla 14 Cálculo de cantidad de residuos paso4 [Directa]**

7-Jun	Dom						
8-Jun	Lun	2m <sup>3</sup>					
9-Jun	Mar	2m <sup>3</sup>			5m <sup>3</sup>		
10-Jun	Mie		2m <sup>3</sup>				
11-Jun	Jue		2m <sup>3</sup>	3m <sup>3</sup>			
12-Jun	Vie				5m <sup>3</sup>		
13-Jun	Sab						
14-Jun	Dom						
15-Jun	Lun						
16-Jun	Mar	2m <sup>3</sup>					
17-Jun	Mie						
18-Jun	Jue	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	5m <sup>3</sup>			
19-Jun	Vie				4m <sup>3</sup>		
20-Jun	Sab	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>				
21-Jun	Dom						
22-Jun	Lun		2m <sup>3</sup>				
23-Jun	Mar	2m <sup>3</sup>					
24-Jun	Mie			4m <sup>3</sup>			
25-Jun	Jue	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>				
26-Jun	Vie				5m <sup>3</sup>		
27-Jun	Sab		2m <sup>3</sup>				
28-Jun	Dom						
29-Jun	Lun	2m <sup>3</sup>					
30-Jun	Mar						
<b>Total Volume m<sup>3</sup></b>		<b>21m<sup>3</sup></b>	<b>19m<sup>3</sup></b>	<b>14m<sup>3</sup></b>	<b>25m<sup>3</sup></b>		

**Paso 4:**  
 Por último, al final de cada mes, se sumarán los totales de m<sup>3</sup> recolectados por cada compañía u otros municipios, luego, este total se convertirá a toneladas.

Aquí se sumarán todos los totales.

**Total=79 m<sup>3</sup>**

**79 m<sup>3</sup> × 0.3ton/m<sup>3</sup> = 23.7 tons**

## **6.4 Responsable de llenar y manejar los datos de estas tablas**

### **1) Municipalidad**

La responsabilidad de registrar los datos y administrar las tablas corresponde al personal o al departamento de Residuos Sólidos o al departamento de Embellecimiento y Limpieza.

El municipio debe organizar su personal y asignar a una persona a la entrada del vertedero municipal, esta persona estará a cargo de recibir y registrar los camiones, esta persona estará a cargo de recolectar la información deseada. Sin embargo, es difícil organizar el personal en el sitio de disposición final, especialmente en el caso de los municipios y los DM más pequeños, donde no existe recolección directa, en ese caso los datos recolectados pueden ser utilizados por el gerente de residuos sólidos en la Municipalidad.

También es importante para documentar los datos sobre los equipos dañados, esto debe ser informado por el departamento de equipos de recogida de residuos sólidos.

Los datos sobre el número diario de viajes para la Recolección de Residuos Sólidos deben ser reportados al inicio de cada mes por las Oficinas Provinciales de MARENA.

El municipio debe registrar el número total de viajes de recolección de residuos sólidos antes de entregar la tabla de viajes de recolección de residuos sólidos.



**Figura 12 Person in charge of controlling of vehicles at Moca's Dumping Site**

## **2) Dirección Provincial**

La Oficina Provincial es la principal responsable de la recolección y entrega del número de viajes de recolección y mesas de equipo dentro de su jurisdicción. Además, deben explicar al personal de la Municipalidad cómo llenar las tablas.

Las direcciones provinciales deben recoger el número de tablas de viajes de recolección al principio de cada mes. Las tablas de equipos se realizan sólo una vez o cada vez que el Municipio obtiene nuevo equipo. Los datos recabados serán enviados a MARENA a través de un enlace en el sitio web de Marena.



**Figura 13 Pasos para registro de los datos**

## **7 Introducción de Datos al Sistema de Base de Datos por la Oficina Provincial a través del sitio web:**

Las informaciones recolectadas en las tablas de viajes y las Tablas de Equipos para recolección de residuos sólidos preparada en la **Parte 2** deben ser introducidas al sistema por la Dirección Provincial, basados en la tabla de número de viajes para recolección registrada por el municipio al principio de cada mes. Una vez introducidos estos datos, la cantidad de residuos es calculada automáticamente por el sistema de base de datos.

Nota La BDD calculará la cantidad de residuos sólidos mediante la sumatoria mensual por viajes individuales de cada equipo de recolección.



**Figura 14 Datos introducidos a través de la página web**



**Foto 5 Introducción de datos al Sistema de Base de Datos a través del sitio web en la Dirección Provincial de Azua**

## **8 ¿Como utilizar los datos?**

Los datos sobre de la situación actual del manejo de residuos sólidos en el país, serán almacenados en la base de datos del Ministerio De Medio Ambiente. Esta información será utilizada y proyectada para cumplir el propósito antes planteado. Los resultados obtenidos podrán ser utilizados o aprovechados para crear medidas efectivas en el manejo de residuos sólidos. Además, nos sirven de insumos para crear reportes e informes sobre la situación ambiental, específicamente en el Manejo de Residuos Sólidos y la población en general.

## **8.1 Proyección y difusión de datos:**

La proyección y difusión de datos de MARENA y al público en general puede ser representada en forma de gráficos, tablas, reportes, creados en base a las necesidades del usuario. Además, todos los datos e información en el sistema de Base de Datos pueden ser descargados en archivos de Excel o PDF. Por ende, también es posible crear una nueva interfaz gráfica a través de Excel.

A continuación, presentamos algunas proyecciones y gráficas con las informaciones obtenidas en los tres municipios pilotos de **Azua, Moca y Sánchez**. Estas imágenes representan una reflexión de la situación actual y futura del comportamiento de los datos generados en los municipios pilotos.

Como insumo para la creación de estos datos usando como instrumento de recolección de datos los diferentes temas del **Cuestionario de BDD**.

## 9 Recomendaciones

La Creación de una Base de Datos de Residuos Sólidos dentro del Ministerio de Medio Ambiente, es un proceso nuevo e innovador, pero para que este sea exitoso y funcional requiere identificar los puntos más importantes para asegurar la sostenibilidad del sistema y el flujo constante de información entre las partes que lo conforman.

Es necesario que las instituciones públicas tomen conciencia de la gran importancia de construir una base de datos, ya que los registros históricos nos permiten avanzar como ciudadanos, porque nos presenta estadísticas del comportamiento de la población, y como país, porque permite a todos los niveles del Estado evaluar su desempeño y corregir las fallas en sus operaciones. Por ende, recomendamos lo siguiente:

1. Es necesario un convenio o acuerdo de buena intención entre las partes: Ministerio de Ambiente (Dirección de Tecnología), las Direcciones Provinciales, y Ayuntamientos, donde cada miembro contraparte asuma sus responsabilidades y roles con el objetivo de garantizar el éxito del proyecto.
2. **El Ministerio de Medio Ambiente/** las Direcciones Provinciales Mantener el monitoreo y seguimiento constante al proceso y establecer un registro actualizado de los cambios que acontezcan en los municipios.
3. Se debe propiciar y garantizar la capacitación a través participación activa de actores gubernamentales y locales, tomando en cuenta las características de cada municipio y el poder de los técnicos designado en la toma de decisiones para generar aplicar los planes municipales.
4. Compromiso de Medio Ambiente de analizar los datos recolectados, para incentivar la creación de nuevas políticas, ordenanzas, y trazar estrategias en los diferentes municipios.
5. **La Dirección de Tecnología:** El Ministerio de Medio Ambiente a través esta Dirección, se recomienda nombrar o fijar permanentemente un técnico/programador que este encargado de dar seguimiento y mantenimiento a la base de datos.

6. **Las Direcciones Provinciales:** Como o enlace entre el Ministerio de Medio Ambiente y los Municipios, tomar mayor responsabilidad sobre su rol, enviando las informaciones e insumos a tiempo que alimentaran la Base de Datos.
7. **Los Municipios:** Designar una persona fija que garantice la recolección de la información cada periodo de tiempo y que se responsabilice de que esta información llegue puntual a las Direcciones Provinciales.
8. **El Proyecto FOCIMIRS/JICA.** El compromiso del seguimiento de la cooperación Internacional a los proyectos ejecutados en los diferentes municipios para garantizar su sostenibilidad en el tiempo.

## 10 ANEXOS

### 10.1 ANEXO I: Cuestionario Creación Base de Datos

#### Informaciones Generales Del Municipio/DM

Provincia \_\_\_\_\_ Municipio/ DM<sup>1</sup> \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_  
 Alcalde \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_  
 Email \_\_\_\_\_  
 Encargado de UGAM \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_  
 Email \_\_\_\_\_  
 Enc. De Ornato y limpieza \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_  
 Email \_\_\_\_\_  
 Director Provincial de M.A. \_\_\_\_\_ Tel/flota \_\_\_\_\_ Email \_\_\_\_\_  
 Enc. De la BDD en la D.P. \_\_\_\_\_ Tel/flota \_\_\_\_\_ Email \_\_\_\_\_

Favor indicar **S** si la respuesta es "SI", **N** si la respuesta es "NO", y **encerrar la respuesta** en el caso de que las opciones estén enumeradas.

#### Información Requerida en base a los Indicadores

##### I- Recolección de Residuos

Pregunta	Respuesta
1. ¿Cuál es el número total de habitantes del municipio/DM? 1-1.El número total de hogares?	_____ Hab. _____ Hogares.
2. ¿Tiene botaderos improvisados/informales?	S/N _____
3. ¿Cuál es el índice total de cobertura de la recolección de RSM en el Municipio/DM?	_____ %
4. ¿Cuál es número total de habitantes que usan el servicio de recolección de RSM <sup>2</sup> en el municipio/DM? 4-1.El número total de hogares que usan el servicio?	_____ Hab. _____ Hogares.
5. ¿Recolecta residuos <b>peligrosos/biomédicos</b> de centros médicos y/o centro de salud?	S/N _____
➤ Si la respuesta es "SI", ¿cómo se recolecta?	1) Junto con residuos domésticos y comerciales 2) Cuando se solicita 3) Regularmente se recolecta de forma separada 4) Otros: Favor especifique: _____
6. ¿El municipio recolecta o recibe residuos de <b>comercios y mercados</b> ?	S/N _____
➤ Si la respuesta es "SI", ¿cómo se recolecta?	1) Junto con residuos domésticos 2) Cuando se solicita 3) Regularmente se recolecta de forma separada 4) Otros: Favor especifique: _____
7. ¿Existen industrias en municipio/DM?	S/N _____
7-1. ¿Los residuos generados son depositados en el vertedero directamente por la industria?	S/N _____
8. ¿Recolecta el municipio residuos <b>industriales</b> ?	S/N _____
➤ Si la respuesta es "SI", ¿cómo se recolecta?	1) Junto con residuos domésticos y comerciales

<sup>1</sup> DM: Distrito Municipal

<sup>2</sup> RSM: Residuos Sólidos Municipales

	2) Cuando se solicita 3) Regularmente se recolecta de forma separada 4) Otros: Favor especifique: _____
9. ¿Recolecta residuos de <b>instituciones?</b> *(Ej. Centros Educativos públicos y privados, Destacamento, etc.)	S/N _____
➤ Si la respuesta es "Si", ¿cómo se recolecta?	1) Junto con residuos domésticos y comerciales 2) Cuando se solicita 3) Regularmente se recolecta de forma separada 4) Otros: Favor especifique: _____

## II. Reciclaje y Tratamiento intermedio

Pregunta	Respuesta
1. ¿Existe alguna actividad formal de reciclaje/recuperación en el municipio por el ayuntamiento o del cual el ayuntamiento recibe algún beneficio monetario?	S/N _____

➤ Si la respuesta es "Si", Esta actividad es

2. Se realiza <b>segregación en la fuente</b> por el municipio (como actividad formal)	S/N _____
➤ Si la respuesta es "Si"	1) Toda la ciudad (municipio). 2) Parte de la ciudad (ej. comunidad o zona).
2-a) Segregación en la fuente (como actividad formal).	
¿Qué tipo de materiales son segregados en la fuente?	2-1. <u>Orgánicos</u> S/N __, ____ kg/mes
	2-2. <u>Plásticos</u> S/N __, ____ kg/ mes
	2-3. <u>Papel &amp; cartón</u> S/N __, ____ kg/ mes
	2-4. <u>Metal</u> S/N __, ____ kg/ mes
	2-5. <u>Vidrio</u> S/N __, ____ kg/ mes
	2-6. <u>Otros</u> ( _____ ) S/N __, ____ kg/ mes

3. Se realiza <b>Tratamiento intermedio</b> por el municipio (como actividad formal)	S/N _____
➤ Si la respuesta es "Si", ¿Qué tipo de materiales son reciclados por tratamiento intermedio?	3-1. <u>Compostaje</u> S/N _____, ____ kg/ mes Dónde: 1) En el SDF 2) Otro lugar ( _____ )
	3-2. <u>Plásticos</u> S/N _____, ____ kg/ mes Dónde: 1) En el SDF 2) Otro lugar ( _____ )
	3-3. <u>Papel &amp; cartón</u> S/N _____, ____ kg/ mes Dónde: 1) En el SDF 2) Otro lugar ( _____ )
	3-4. <u>Metal</u> S/N _____, ____ kg/ mes Dónde: 1) En el SDF 2) Otro lugar ( _____ )
	3-5. <u>Vidrio</u> S/N _____, ____ kg/ mes Dónde: 1) En el SDF 2) Otro lugar ( _____ )
	3-6. <u>Otros</u> ( _____ ) S/N _____, ____ kg/ mes Dónde: 1) En el SDF 2) Otro lugar ( _____ )

III- Disposición final	
Pregunta	Respuesta
1. ¿Cuántos vertederos en uso existen en el Municipio/DM?	Cantidad _____
1-1. Si responde "0", escriba el nombre del municipio donde depositan.	_____
1-2. Si existe 1 o más, ¿Nombre y ubicación del vertedero/ relleno sanitario?	_____
2. Cuando tiene vertederos, por favor responda lo siguiente:	
2-1. ¿Actualmente se realiza cobertura de los residuos en el Vertedero?	S/N _____
➤ Si la respuesta es "Si", 2-1-1 ¿cada cuánto tiempo se realiza la cobertura?	1) Diario, 4) Quincenal 2) Interdiario 5) Mensual 3) Semanal 6) Otro
2-2. ¿Existe en el vertedero una red de recolección de lixiviados?	S/N _____
2-3. ¿Existe en vertedero una laguna de almacenamiento de lixiviado?	S/N _____
2-4. ¿Existe en el vertedero una red de captación de gases?	S/N _____
2-5. ¿Esta Impermeabilizada el área donde está ubicado el vertedero?	S/N _____
2-6. ¿Se realizan monitoreos de las aguas subterráneas en el vertedero?	S/N _____
➤ Si la respuesta es "Si", 2-6-1. ¿cada cuánto tiempo se monitorea?	1) Diario 4) Quincenal 2) Interdiario 5) Mensual 3) Semanal 6) Otro

IV- Sistema tarifario	
Pregunta	Respuesta
1. ¿Colecta la municipalidad tarifa por el servicio de recolección de residuos a hogares?	S/N _____
➤ Si la respuesta es "Si", 1-1. ¿Cuál es el sistema tarifario establecido a hogares?	1) Tarifa fija 2) Depende de la generación 3) Otros, especifique _____
1-2. ¿Cada qué tiempo se cobra por el servicio?	1) Semanal 2) Quincenal 3) Mensual
1-3. Método de pago:	1) En conjunto con la factura el Agua 2) Con la factura el Electricidad 3) Van al Ayuntamiento 4) Por internet 5) A domicilio 6) Otros, especifique _____
1-4. Cantidad de hogares que pagan el servicio:	% _____ Nº _____
2. ¿Colecta la municipalidad tarifa por el servicio de recolección de residuos a comercios?	S/N _____
➤ Si la respuesta es "Si", 2-1. ¿Cuál es el sistema tarifario establecido a los comercios?	1) Tarifa fija 2) Depende de la generación 3) Otros, especifique _____
2-2. ¿Cada qué tiempo se cobra por el servicio?	1) Semanal 2) Quincenal 3) Mensual
2-3. Método de pago:	1) En conjunto con la factura el Agua 2) Con la factura el Electricidad 3) Van al Ayuntamiento 4) Por internet 5) A domicilio 6) Otros, especifique _____

2-4.Cantidad de comercios que pagan el servicio:	% _____ Nº _____
3. ¿Colecta la municipalidad tarifa por el servicio de recolección de residuos a industrias?	S/N _____
➤ Si la respuesta es "Si", 3-1. ¿Cuál es el sistema tarifario establecido a las industrias?	1) Tarifa fija 2) Depende de la generación 3) Otros, especifique _____
3-2. ¿Cada qué tiempo se cobra por el servicio?	1) Semanal 2) Quincenal 3) Mensual
3-3.Método de pago:	1) En conjunto con la factura el Agua 2) Con la factura el Electricidad 3) Van al Ayuntamiento 4) Por internet 5) A domicilio 6) Otros, especifique _____
3-4.Cantidad de industrias que pagan el servicio:	% _____ Nº _____

#### V- Contratación externa (Subcontratación)

Pregunta	Respuesta
1. ¿Tiene contratación externa para el servicio de recolección?	S/N _____
➤ Si la respuesta es "Si", 1-1.favor seleccione la opción aplicable	1) De toda la ciudad 2) Algunas partes de la ciudad 3) Otros, especifique: _____
2. ¿Tiene contratación externa para el tratamiento y reciclaje?	S/N _____
➤ Si la respuesta es "Si", 2-1.favor seleccione la opción aplicable	1) Sólo operaciones 2) Operaciones y construcción
3. ¿Tiene contratación externa en el vertedero/relleno sanitario?	S/N _____
➤ Si la respuesta es "Si", 3-1.favor seleccione la opción aplicable	1) Sólo operaciones 2) Operaciones y construcción

\*Se refiere a contratación de una compañía. No Aplica si solo alquilan los equipos.

#### VI- Cantidad de personal para los residuos sólidos

Pregunta	Respuesta
1. ¿Cuántas personas trabajan en la <b>administración</b> ?	_____ personas
2. ¿Cuántas personas trabajan en el <b>barrido de calles</b> ?	_____ personas
3. ¿Cuántas personas trabajan en la <b>recolección y transporte</b> de residuos?	_____ personas
4. ¿Cuántas personas trabajan en el <b>Tratamiento intermedio</b> de los residuos sólidos?	_____ personas
5. ¿Cuántas personas trabajan en la <b>disposición final/vertedero</b> ?	_____ personas

#### VII- Cantidad de residuos sólidos

Pregunta	Respuesta
1.Cantidad de residuos sólidos dispuestos en el vertedero/relleno sanitario por el municipio/DM (ton/mes)	_____ ton/mes
2.Cantidad de residuos sólidos dispuestos en el vertedero/relleno sanitario por los comercios o industrias, llevadas directamente al vertedero (ton/mes), si tiene	_____ ton/mes
3. Cantidad de residuos sólidos dispuestos por otros Municipios/DMs en su vertedero/relleno sanitario.	_____ ton/mes

\*\*Si no tiene los datos confirmados del punto VII, favor utilizar la siguiente tabla.

**[TABLA FORMATO DE CÁLCULO] (Dentro de sistema de base de Dato)**

Favor utilizar la Tabla I la capacidad del vehiculo en toneladas.

Para poder llenar las Tablas I, deben de llevar un registro en la Tabla II y III.

Nombre del vertedero/relleno sanitario \_\_\_\_\_

Nombre de persona responsable \_\_\_\_\_

Periodo (Mes/Año) Mes \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

**Tabla I: la capacidad (TONELADAS) de los vehículos**

ID Vehiculo	Tipo de Residuos *Recolección *Directa	Tipo de Vehículo	Capacidad (Ton) *1	Número de Viajes/mes *2	Cantidad de residuos (ton/mes) (=*1 x *2)
	Recoleccion	Automatico	Automatico		Automatico
	Recoleccion	Automatico	Automatico		Automatico
	Recoleccion	Automatico	Automatico		Automatico
	Recoleccion	Automatico	Automatico		Automatico
-	D.P	Automatico	Automatico		Automatico
-	D.O.M	Automatico	Automatico		Automatico
					Automatico

D.P = Directa Pribada

D.O.M = Directa otro municipio

## 10.2 ANEXO II: Tabla de equipos

**Tabla II: Equipo**

	Tipo de equipos (1)	Ficha/ID (2)	Descripcion	Medida L x A x H	Capacidad		
					m <sup>3</sup> (3)	t/m3	Tonelada (4)
1				x x			
2				x x			
3				x x			
4				x x			
5				x x			
6				x x			
7				x x			
8				x x			
9				x x			
10				x x			
11				x x			
12				x x			
13				x x			
14				x x			
15				x x			
16				x x			
17				x x			
18				x x			
19				x x			
20				x x			

Nombre del Municipio/D.M.

**(1) : Tipo de equipo de recolección (Vehículo)**

- **Volquetas** (estaciones de transferencia)
- **Compactador** (de lado, frente y carga trasera, con brazo mecánico)
- **Volteo** (grandes y pequeños)
- **Camión** (de cama fija)
- **Tractor** (con su Carreta)
- **Carretas** (residuos tirados)
- **Camiones** especiales.

**(2) : Ficha/ID del equipo (Placa, Chasis, Ficha, Marca, Color, etc.).**

**(3) : Capacidad Volumen (m3 ) = L(m) x A(m) x H(m)**

**(4) : Capacidad Tonelada = Volumen (m3) x t/m3**

### 10.3 ANEXO III: Tabla de viajes

**Tabla III-1: Recolección(publica): Número de Viajes**

Nombre del Municipio/D.M. \_\_\_\_\_

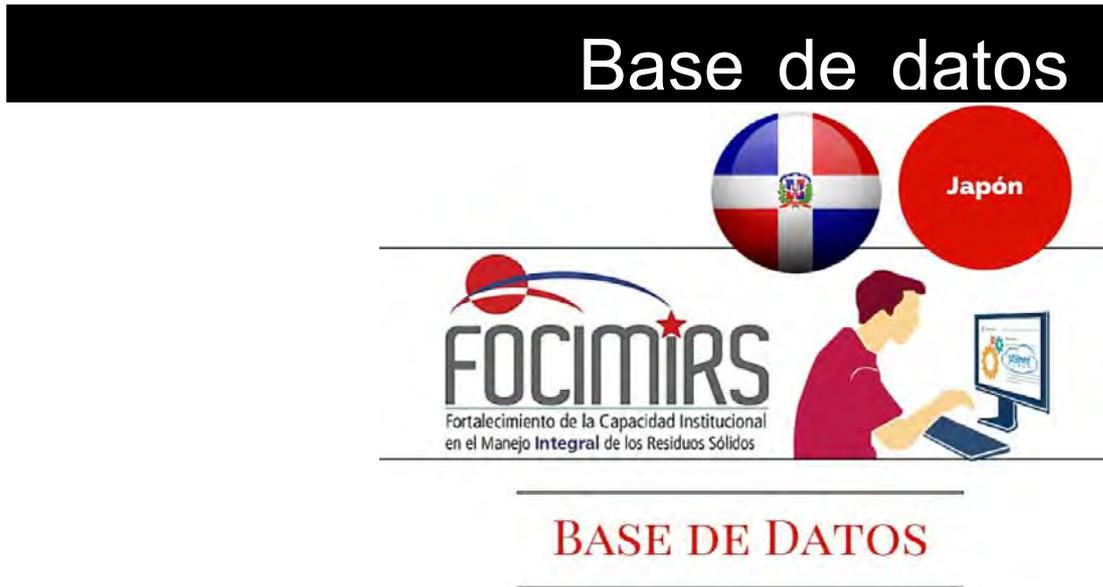
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tipo de camion											
Ficha/ ID del Camion											
Capacidad Ton											
Fecha: mes ( )	1-										
	2-										
	3-										
	4-										
	5-										
	6-										
	7-										
	8-										
	9-										
	10-										
	11-										
	12-										
	13-										
	14-										
	15-										
	16-										
	17-										
	18-										
	19-										
	20-										
	21-										
	22-										
	23-										
	24-										
	25-										
	26-										
	27-										
	28-										
	29-										
	30-										
	31-										
Numero Total de Viajes											

**Tabla III-2: Directa: Número de Viajes**

Nombre del Municipio/D.M. \_\_\_\_\_

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre de la Empresa											
Fecha: mes ( )	1-										
	2-										
	3-										
	4-										
	5-										
	6-										
	7-										
	8-										
	9-										
	10-										
	11-										
	12-										
	13-										
	14-										
	15-										
	16-										
	17-										
	18-										
	19-										
	20-										
	21-										
	22-										
	23-										
	24-										
	25-										
	26-										
	27-										
	28-										
	29-										
	30-										
	31-										
<b>Total Volume m3</b>											

10.4 ANEXO IV: Introducción de datos via internet



<b>1. Guía de uso del sistema de base de datos</b>	<b>1</b>
<b>2. Iniciando sesión en el Sistema de Base de Datos</b>	<b>2</b>
<b>2-1. Pantalla de inicio de sesión</b>	<b>2</b>
<b>2-2: Pantalla de inicio</b>	<b>3</b>
<b>3. Introducción de Datos</b>	<b>4</b>
<b>3-1: input data “Cuestionarios y encuestas”</b>	<b>4</b>
<b>3-2. Input data “Equipos”</b>	<b>7</b>
<b>3-3. Input data “Número de Viajes”</b>	<b>10</b>
<b>4. Cuando se cometen errores</b>	<b>14</b>

# 1. Guía de uso del sistema de base de datos

## 1-1 Introducción al Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos.

El **Manual Operativo de Usuarios de Base de Datos** es una importante herramienta que complementa y fortalece el **Manual de Base de Datos**. La finalidad de este manual técnico es proporcionar a los usuarios de las Direcciones Provinciales una guía técnica/práctica sobre los pasos a realizar una vez instalado el sistema de BDD a nivel provincial.

Este sistema de información tiene como finalidad principal mejorar las actividades relativas a la captura e introducción de datos al sistema por las Direcciones Provinciales, con el objetivo de brindar y garantizar una mejor comprensión y calidad de los datos suministrados por los diferentes usuarios de las Oficinas Provinciales.

Esta guía pretende facilitar a los usuarios una herramienta más que les permita brindar un mejor servicio, además de aportar soluciones en caso de que se necesiten consultas extras sobre la funcionalidad y operatividad del sistema.

El manual está estructurado en forma de una secuencia de pasos ordenados de manera lógica (paso a paso). Esta guía incluye captura de imágenes, recuadros explicativos, reportes, análisis de informaciones de manera clara y ordenada a medida que los diferentes usuarios avanzan a través del sistema.

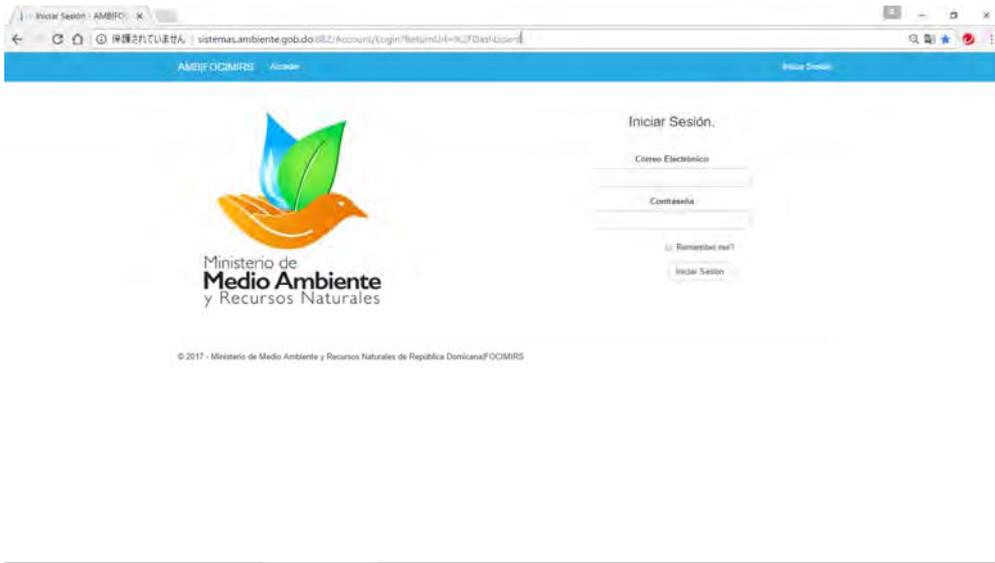
Esta guía o manual operativo no pretende ser un curso especializado de aprendizaje en el uso y manejo del sistema de base de datos, sino que procura documentar de manera sencilla paso a paso y con detalle cada componente de la base de datos.

URL:

<http://sistemas.ambiente.gob.do:882/>

## 2. Iniciando sesión en el Sistema de Base de Datos

Sitio web de la base de datos-> <http://sistemas.ambiente.gov.do:882>



### 2-1 Pantalla de inicio de sesión

Escriba el correo electrónico asignado a su Dirección Provincial

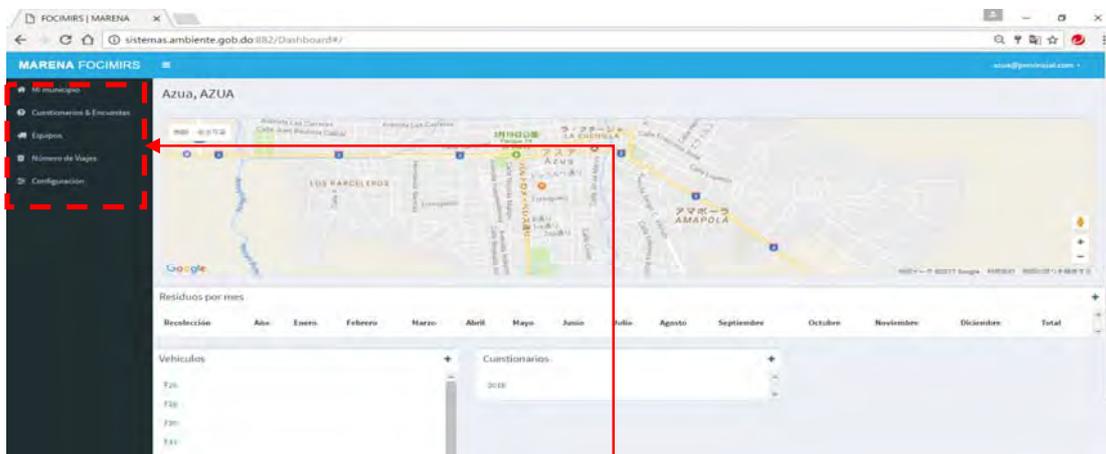
Introduzca la contraseña asignada a su dirección provincial.

Finalmente, haga clic aquí para iniciar sesión.

Si no se ha asignado un correo a su Dirección Provincial, haga clic aquí para crear una nueva cuenta.

Si desea que su correo y contraseña permanezcan en

## 2-2 Pantalla de inicio

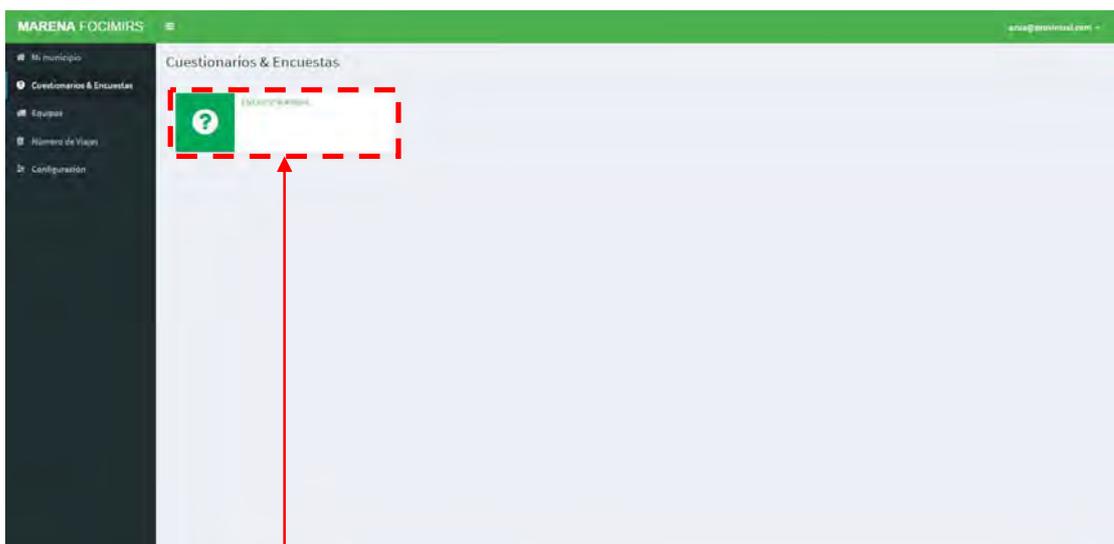


1. A la izquierda de esta pantalla podrá ver las diferentes secciones de la base de datos.
2. Si lo desea, puede ocultarlas dando clic en las 3 líneas a la derecha de "MARENA FOCIMIRS".

### 3. Introducción de datos

Hay 3 tipos de datos. 1. Cuestionario (cada año), 2. Equipo (Primera vez y Cuando obtiene nuevos equipos), 3. Número de viajes (cada mes) (pero si tiene báscula, sólo una vez debe introducirlos una vez cada año a través del cuestionario).

#### 3-1 Datos a introducir al “Cuestionarios y encuestas”



1. Si damos clic en “Cuestionarios y Encuestas”, seremos dirigidos a esta sección.
2. Luego debemos dar clic en “Encuesta Anual” para poder ver el cuestionario.

## Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos

MARENA FOCIMIRS

Encuesta Anual

Guardar y terminar

Año 2017 Municipio

Información general del municipio

1.1. Nombre del alcalde: \*

2.2. Encargado de UGAM:

3.3. Encargado de Ornato y Limpieza: \*

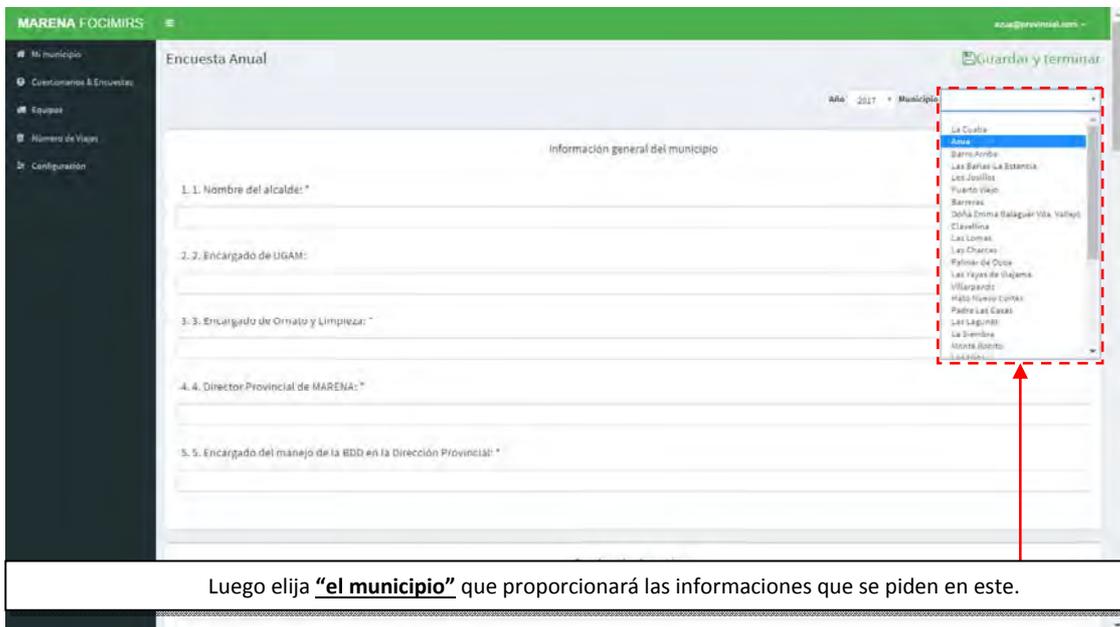
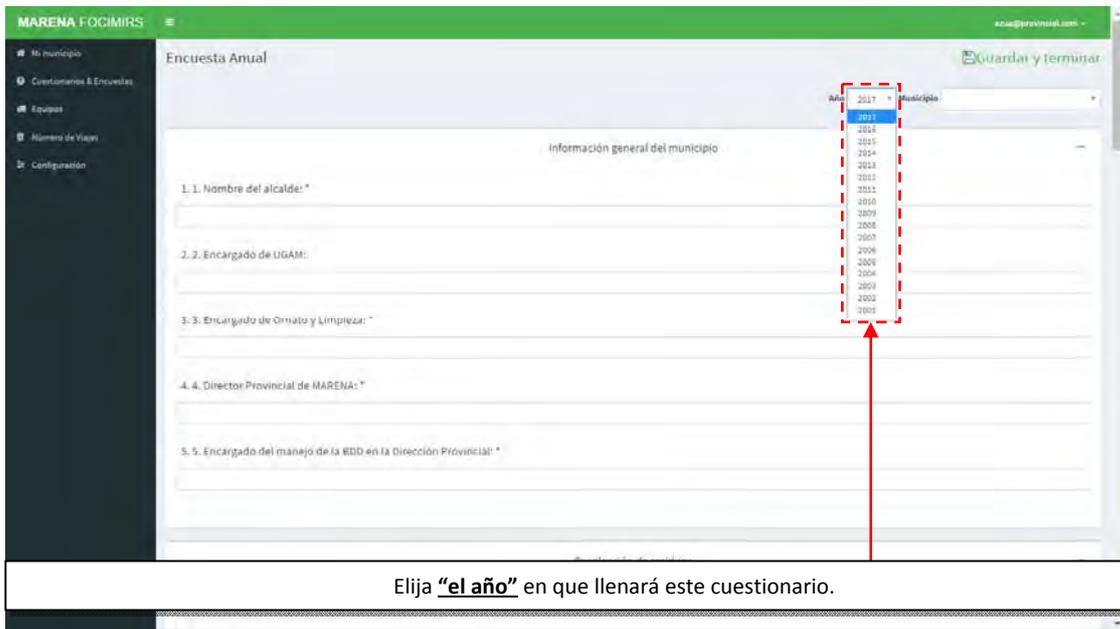
4.4. Director Provincial de MARENA: \*

5.5. Encargado del manejo de la BDD en la Dirección Provincial: \*

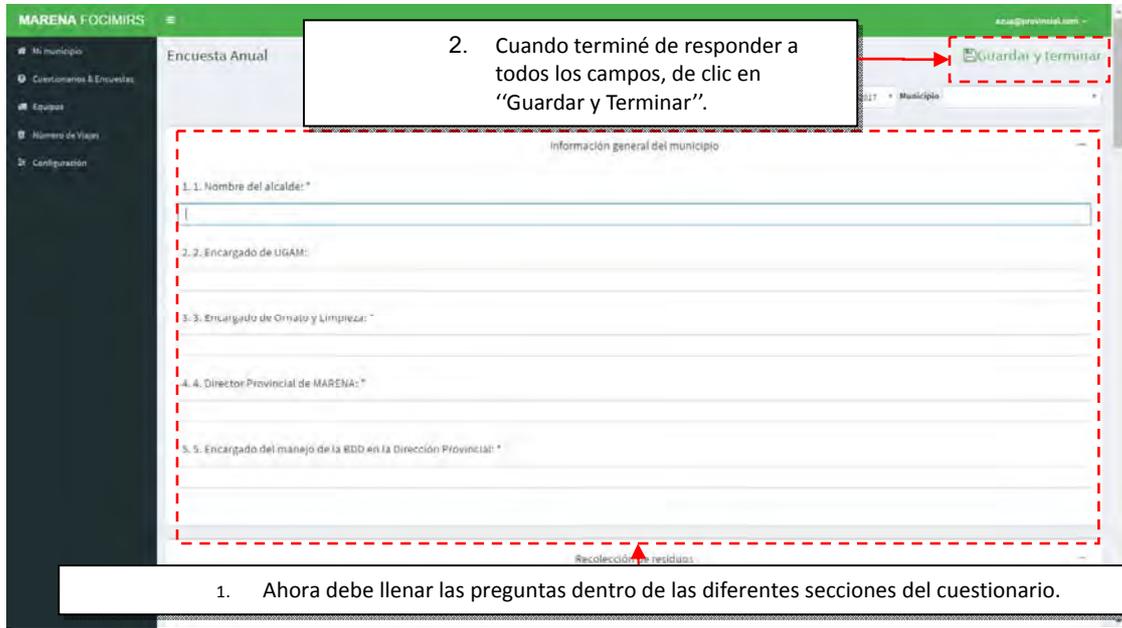
1. Este es el cuestionario que debe llenar una vez al año.

2. Uno por cada uno de los municipios en la jurisdicción de su provincia

# Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos

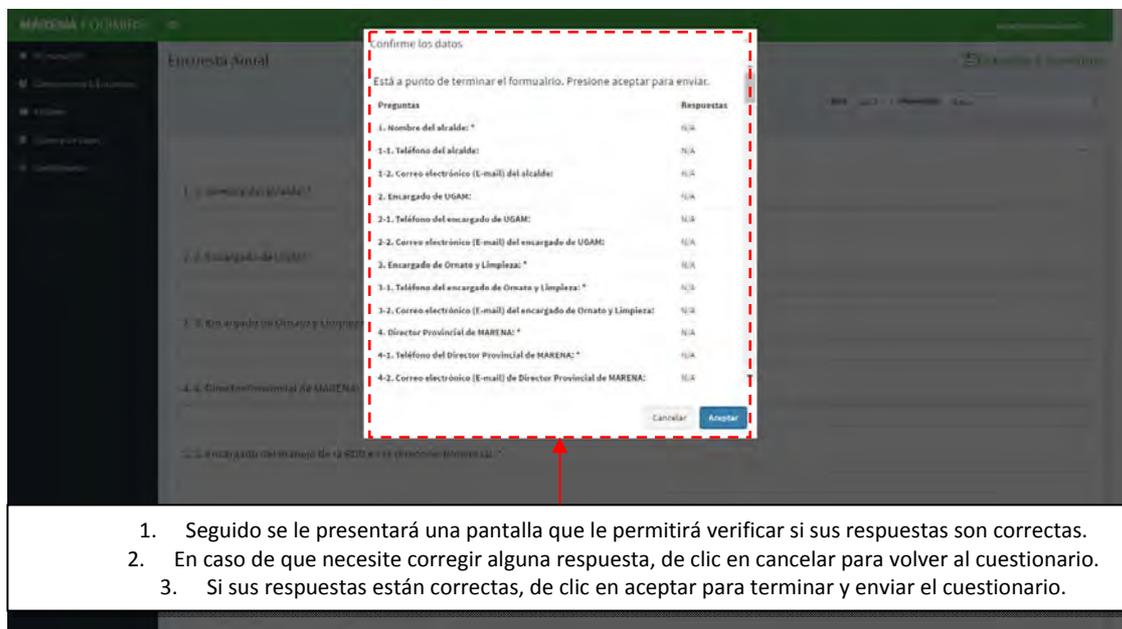


## Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos



2. Cuando terminé de responder a todos los campos, de clic en “Guardar y Terminar”.

1. Ahora debe llenar las preguntas dentro de las diferentes secciones del cuestionario.



Confirme los datos

Está a punto de terminar el formulario. Presione aceptar para enviar.

Preguntas	Respuestas
1. Nombre del alcalde: *	N/A
1-1. Teléfono del alcalde:	N/A
1-2. Correo electrónico (E-mail) del alcalde:	N/A
2. Encargado de USAM:	N/A
2-1. Teléfono del encargado de USAM:	N/A
2-2. Correo electrónico (E-mail) del encargado de USAM:	N/A
3. Encargado de Ornato y Limpieza: *	N/A
3-1. Teléfono del encargado de Ornato y Limpieza: *	N/A
3-2. Correo electrónico (E-mail) del encargado de Ornato y Limpieza:	N/A
4. Director Provincial de MARENA: *	N/A
4-1. Teléfono del Director Provincial de MARENA: *	N/A
4-2. Correo electrónico (E-mail) de Director Provincial de MARENA:	N/A

Cancelar Aceptar

1. Seguido se le presentará una pantalla que le permitirá verificar si sus respuestas son correctas.  
2. En caso de que necesite corregir alguna respuesta, de clic en cancelar para volver al cuestionario.  
3. Si sus respuestas están correctas, de clic en aceptar para terminar y enviar el cuestionario.

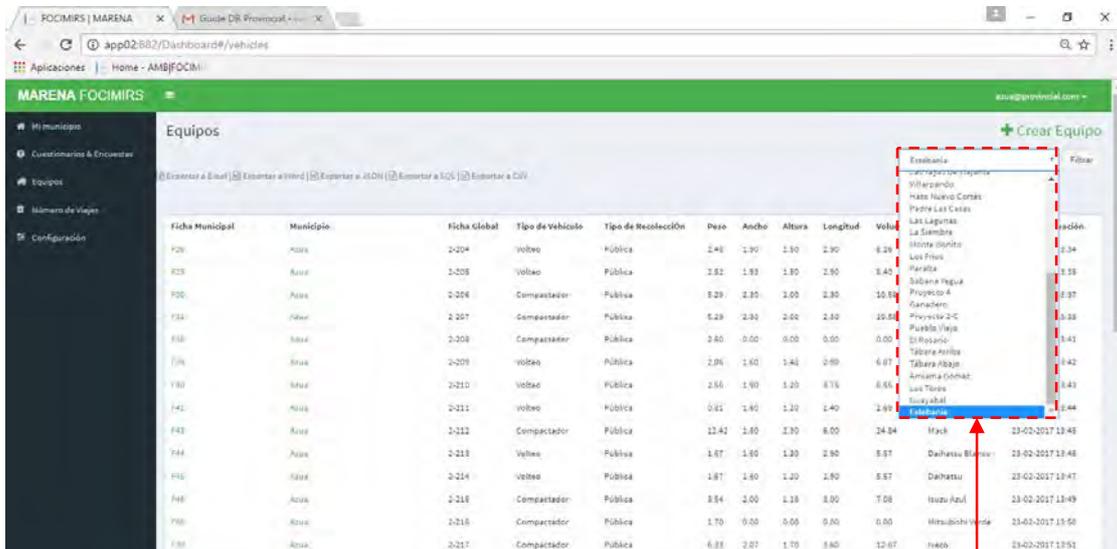
### 3-2. Introducción datos a “Equipos”

Si el municipio tiene báscula y/o cantidad de residuos no se requiere introducir los datos del equipo.

Ficha Municipal	Municipio	Ficha Global	Tipo de Vehículo	Tipo de Recolección	Peso	Ancha	Altura	Longitud	Volumen	Observaciones	Fecha de creación
F20	Ázua	2-024	Volvo	Pública	2.46	1.90	1.80	1.90	8.29	Isuzu Verde	23-02-2017 13:34
F20	Ázua	2-025	Volvo	Pública	1.52	1.93	1.80	1.80	8.40	Daihatsu Azul	23-02-2017 13:35
F30	Ázua	2-026	Compactador	Pública	5.29	2.30	2.00	2.30	10.99	Iveco Blanco	23-02-2017 13:37
F31	Ázua	2-027	Compactador	Pública	5.29	2.30	2.00	2.30	10.99	Iveco Blanco	23-02-2017 13:38
F36	Ázua	2-028	Compactador	Pública	2.60	0.30	0.00	0.00	0.00	Hino Verde	23-02-2017 13:41
F38	Ázua	2-029	Volvo	Pública	2.09	1.80	1.46	1.90	6.67	Isuzu Branco	23-02-2017 13:42
F40	Ázua	2-030	Volvo	Pública	2.59	1.90	1.80	1.75	8.56	Fuso Azul	23-02-2017 13:43
F42	Ázua	2-031	Volvo	Pública	0.81	1.60	1.20	1.40	2.69	Isuzu Azul	23-02-2017 13:44
F43	Ázua	2-032	Compactador	Pública	12.42	1.00	1.30	4.00	24.04	Mack	23-02-2017 13:45
F44	Ázua	2-033	Volvo	Pública	1.87	1.60	1.20	1.60	6.17	Daihatsu Blanco	23-02-2017 13:46
F45	Ázua	2-034	Volvo	Pública	1.87	1.60	1.20	1.80	6.97	Daihatsu	23-02-2017 13:47
F46	Ázua	2-035	Compactador	Pública	3.54	2.00	1.10	3.00	7.06	Isuzu Azul	23-02-2017 13:48
F48	Ázua	2-036	Compactador	Pública	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	Mitsubishi Verde	23-02-2017 13:50
F50	Ázua	2-037	Compactador	Pública	6.89	2.07	1.70	1.60	12.97	Iveco	23-02-2017 13:51
F101	Ázua	2-038	Volvo	Pública	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00		23-02-2017 13:52
Daihatsu Azul	Daihatsu	3-034	Volvo	Pública	1.80	1.80	1.70	1.90	9.33		23-02-2017 20:15
PS01343	Las Delicias de Estancia	4-035	Volvo	Pública	1.87	2.00	1.36	1.90	7.69		23-02-2017 20:17
PS01343	Las Delicias de Estancia	4-036	Volvo	Pública	1.87	2.00	1.36	1.80	7.69		23-02-2017 20:18

De clic aquí para acceder a la sección de equipos.

# Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos



1. Si desea ver los equipos de los diferentes Municipios y D.M., lo primero que debe hacer es elegir **la localidad** deseada.
2. Luego debe dar clic en **“filtrar”**.

En caso de que un Municipio o D.M. adquiera un nuevo equipo, luego de seleccionar la localidad y dar clic en filtrar, debe dar clic en crear equipo para agregar dicho equipo a la lista del Municipio o DM que lo adquirió.

Ficha Municipal	Municipio	Ficha Global	Tipo de Vehículo	Tipo de Recolección	Peso	Ancho	Altura	Longitud	Volumen	Observaciones	Fecha de creación
EQM715	Las Charcas	11-049	Volvo	Pública	1.00	1.00	1.00	8.00	8.00		29-02-2017 20:31
Compactor Prensante	Las Charcas	11-048	Compactor	Pública	3.50	1.00	1.00	5.00	5.00	???	29-02-2017 20:32
Volvo Prensante??	Las Charcas	11-047	Volvo	Pública	1.80	1.00	1.00	6.00	6.00	???	23-02-2017 20:33
Compactor Prensante??	Las Charcas	11-046	Compactor	Pública	2.50	1.00	1.00	5.00	5.00	???	23-02-2017 20:34

A continuación puede ver los equipos existentes en el inventario de **“Las Charcas”**, localidad que tomamos como ejemplo.

## Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos

Esta lista de características aparecerá, luego llenarla, deberá dar clic en guardar para terminar de agregar el nuevo equipo:

The image shows a web form titled "Formulario de Equipos" with several input fields and callout boxes providing instructions for each. The fields are: Municipio, Ficha, Tipo de Vehículo, Tipo de Recolección, Longitud, Altura, Ancho, Volumen (M<sup>3</sup>), Peso (Tons.), and Observaciones. At the bottom, there are "Cancelar" and "Guardar" buttons.

**Municipio** **Municipio:** Aquí elegirá el Municipio o DM correspondiente al equipo.

**Ficha** **Ficha:** Es necesario que agregue aquí la ficha que el ayuntamiento asignará al equipo en cuestión.

**Tipo de Vehículo** **Tipo de vehículo:** Cuando de clic en este campo, podrá elegir el tipo de vehículo que corresponde al nuevo equipo.

**Tipo de Recolección** **Tipo de recolección:** Aquí se especificará el tipo de recolección de residuos en la que se desempeñará el vehículo. Por lo general, si el vehículo recogerá la basura de domicilios, se elegirá 'Pública'. En el

**Longitud** **Longitud (L):** Aquí se agregará la longitud de la cama del vehículo en metros.

**Altura** **Altura (H):** Aquí se agregará la altura de la cama del vehículo en metros.

**Ancho** **Ancho (A):** Aquí se agregará la anchura de la cama del vehículo en metros.

**Volumen(M<sup>3</sup>)** **Volumen:** Este dato será calculado automáticamente por el sistema, en metros cúbicos, basado en los 3

**Peso(Tons.)** **Peso:** El peso en toneladas del vehículo también será calculado automáticamente. Este cálculo se basa en el promedio de Ton / m3 válido para República Dominicana. dato que depende del 'Tipo de vehículo que se

**Observaciones** **Observaciones:**

Cancelar Guardar

### 3-3 Introducción de datos de “Número de Viajes”

Si la Municipalidad tiene báscula, no necesitan introducir datos en esta sección.

Municipio	Mes	Equipo	Tipo de Recolección	Cantidad de Viajes	Capacidad del vehículo (Tons.)	Peso por Mes (Tons./Mes)	
Acuña	2016/2	2-204 (F38)	Pública	82	2.48	123.99	Editar
Acuña	2016/3	2-204 (F38)	Pública	88	2.48	209.80	Editar
Acuña	2016/4	2-204 (F38)	Pública	66	2.48	163.68	Editar
Acuña	2016/2	2-206 (F38)	Pública	54	2.52	136.02	Editar
Acuña	2016/3	2-206 (F38)	Pública	62	2.52	206.61	Editar
Acuña	2016/4	2-206 (F38)	Pública	47	2.52	118.78	Editar
Acuña	2016/2	2-206 (F38)	Pública	66	3.29	216.96	Editar
Acuña	2016/3	2-206 (F38)	Pública	82	3.29	431.78	Editar
Acuña	2016/4	2-206 (F38)	Pública	66	3.29	216.96	Editar
Acuña	2016/2	2-207 (F31)	Pública	54	3.29	179.66	Editar
Acuña	2016/3	2-207 (F31)	Pública	64	3.29	444.38	Editar
Acuña	2016/4	2-207 (F31)	Pública	62	3.29	327.98	Editar
Acuña	2016/2	2-208 (F38)	Pública	58	2.80	163.60	Editar

De clic aquí para acceder a la sección de “Número de Viajes”.

4. Para agregar nuevos viajes de recolección, deberá dar clic en “Agregar Viajes”.

1. Si desea examinar la cantidad de número de viajes de recolección de residuos sólidos de una localidad en específico elija

**el Municipio o D.M.** deseado.

2. Luego elija **el año** en que se realizaron dichos viajes.

3. Ahora elija **el mes**.



## Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos

Número de viajes

Automáticamente, aparecerán todos los equipos disponibles en la localidad elegida.

Viajes del mes

Municipio: Nueva

Fecha: 2019-2019

	Tipo de Recolección	Capacidad	Viajes	Peso Total
2014-2014-2015-2016	Pública	11,041	0	0
2017-2018-2019-2020	Pública	11	0	0
117-086   Fecha06	Pública	4,635	0	0
117-086   Fecha07	Pública	4,635	0	0
117-087   Fecha08	Pública	1,896	0	0
117-088   Fecha09	Pública	2,106	0	0
117-089   Fecha21	Pública	3,1428	0	0
117-090   Fecha23	Pública	3,968	3	0
117-091   Fecha24	Pública	3,862	0	0
117-092   Fecha25	Pública	2,106	0	0
117-093   Fecha27	Pública	1,6128	0	0

Número de viajes

Viajes del mes

Municipio: Nueva

Fecha: Mayo de 2017

2017

	Tipo de Recolección	Capacidad	Viajes	Peso Total
117-086   Fecha06	Pública	4,635	0	0
117-086   Fecha07	Pública	4,635	0	0
117-087   Fecha08	Pública	1,896	0	0
117-088   Fecha09	Pública	2,106	0	0
117-089   Fecha21	Pública	3,1428	0	0
117-090   Fecha23	Pública	3,968	3	0
117-091   Fecha24	Pública	3,862	0	0
117-092   Fecha25	Pública	2,106	0	0

Lo siguiente que debe hacer, es elegir **la fecha** deseada.

# Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos

**1. Ahora puede introducir la cantidad de viajes** para recolección de residuos sólidos de cada vehículo en estos campos.

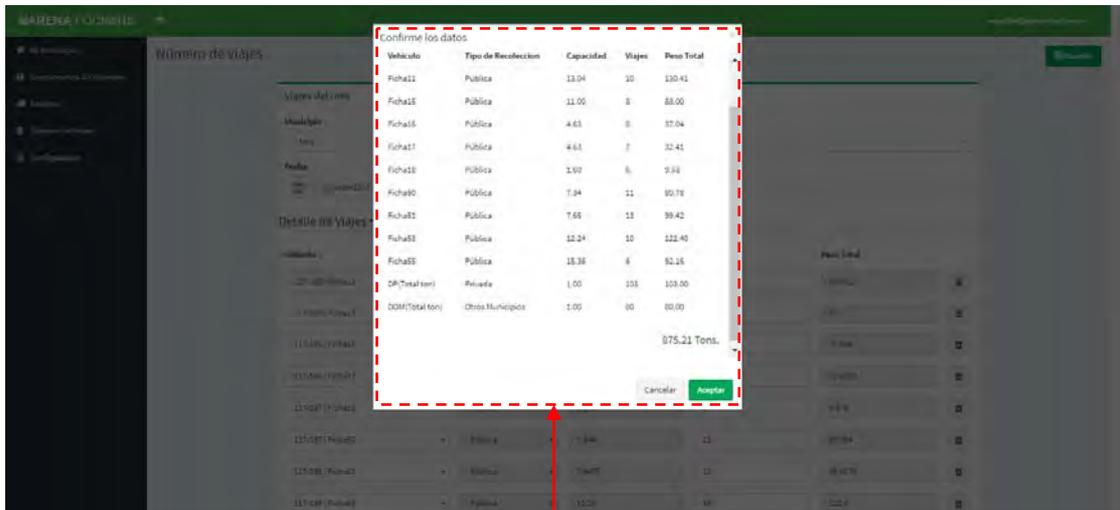
Vehículo	Tipo de Recolección	Capacidad	Viajes	Peso Total
117-183   Ficha11	Pública	11,041	10	110,41
117-184   Ficha12	Pública	11	8	88
117-185   Ficha26	Pública	4,626	8	37,008
117-186   Ficha17	Pública	4,626	7	32,382
117-187   Ficha18	Pública	1,896	9	17,064
117-187   Ficha20	Pública	7,344	11	80,784
117-188   Ficha21	Pública	7,847	13	102,011
117-189   Ficha23	Pública	12,24	10	122,4
117-200   Ficha25	Pública	12,36	8	92,88
117-202   DP(Total ton)			103	103
117-203   DOM(Total ton)	Otros Municipios	1	10	

**4. Finalmente,** de clic en guardar.

**2. DP (Total ton)** no representa un solo vehículo, pues en su campo de "Viajes" se agregará la cantidad total de toneladas que sumen todos los viajes realizados para recolección Directa o Privada (DP).

**3. DOM (Total Ton)** no representa un solo vehículo, pues en su campo de "Viajes" se agregará la cantidad total de toneladas que sumen todos los viajes realizados para recolección Directa de Otros Municipios (DOM).

## Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos



Esta pantalla aparecerá para que verifique si la información introducida es correcta.

De ser correcta de clic en **'Aceptar'** para guardar,

en caso contrario, de clic en **'Cancelar'** y corrija los errores antes de guardar.

## 4. Cuando se cometen errores al introducir información

Pida ayuda a MARENA

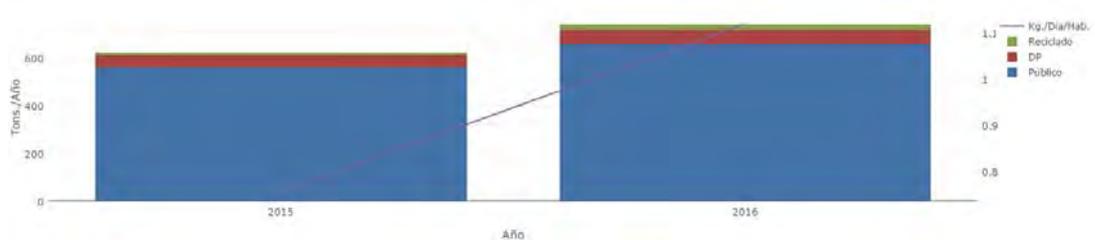
Persona a cargo: María de Leon

Tel: (809) 977-6352

E-mail: [maria.deleon Alvarez@ambiente.gob.do](mailto:maria.deleon Alvarez@ambiente.gob.do)

## 10.5 ANEXO V: Datos de salida

### Waste amount

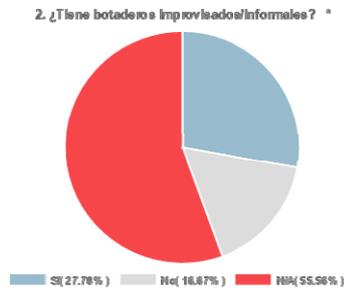


AÑO	PÚBLICO	DP	RECICLADO	HABITANTES	KG./DÍA/HAB.	MUNICIPIOS
2015	560	52	11	750,969	0.755	20
2016	654	62	25	728,385	1.119	17

### Recolección

#### 2. ¿Tiene botaderos improvisados/informales?:

18 Cuestionarios



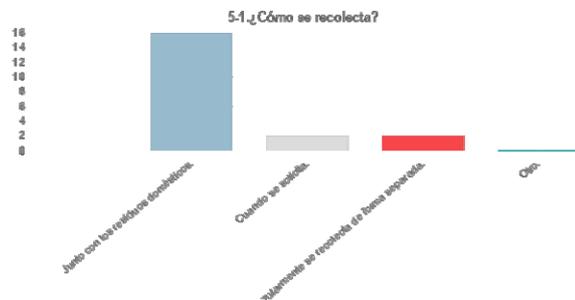
#### 5. ¿Recolecta residuos peligrosos-biomédicos de centros médicos y/o centro de salud?:

18 Cuestionarios



#### 5-1. ¿Cómo se recolecta?:

18 Cuestionarios

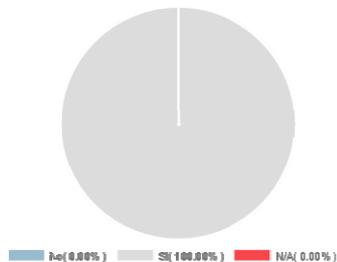


# Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos

## 6. ¿El municipio recolecta o recibe residuos de comercios y mercados?:

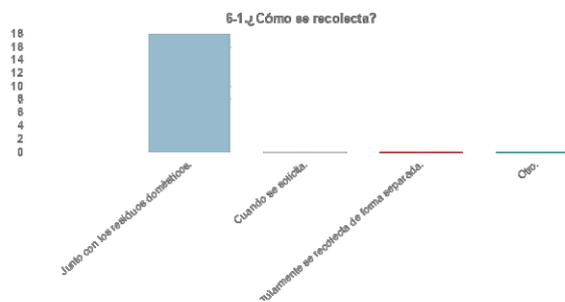
18 Cuestionarios

6. ¿El municipio recolecta o recibe residuos de comercios y mercados? \*



## 6-1. ¿Cómo se recolecta?:

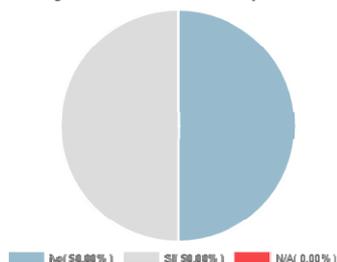
18 Cuestionarios



## 7. ¿Existen industrias en su Municipio/DM?:

18 Cuestionarios

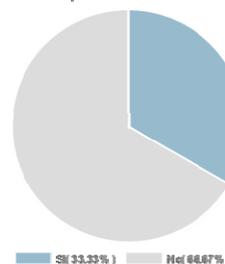
7. ¿Existen Industrias en su Municipio/DM? \*



## 7-1. ¿Los residuos generados son depositados en el vertedero directamente por la industria?:

18 Cuestionarios

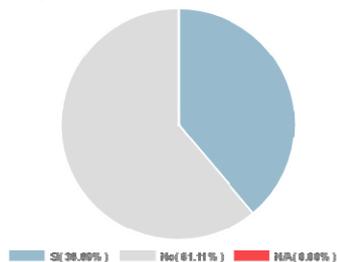
7-1. ¿Los residuos generados son depositados en el vertedero directamente por la industria?



## 8. ¿Recolecta el municipio residuos industriales?:

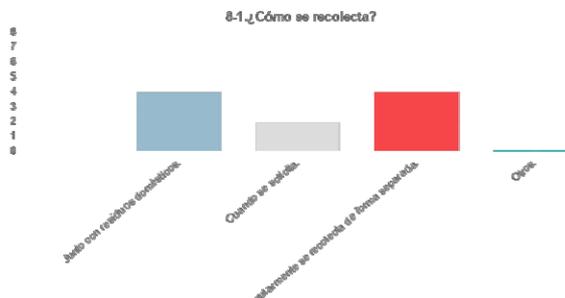
18 Cuestionarios

8. ¿Recolecta el municipio residuos industriales? \*



## 8-1. ¿Cómo se recolecta?:

18 Cuestionarios

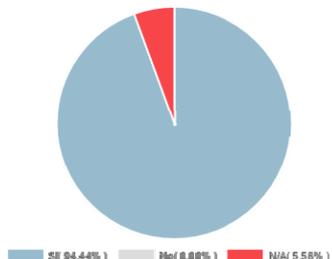


# Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos

9. ¿Recolecta residuos de instituciones (Centros educativos, destacamentos, etc.)?:

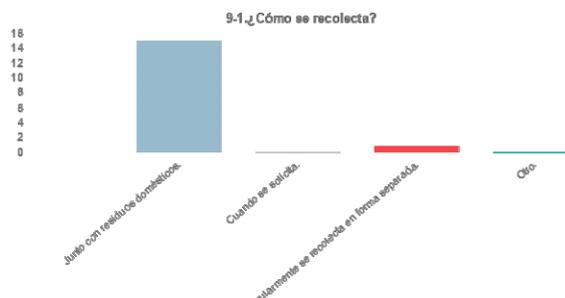
18 Cuestionarios

9. ¿Recolecta residuos de Instituciones (Centros educativos, destacamentos, etc.)? \*



9-1. ¿Cómo se recolecta?:

18 Cuestionarios

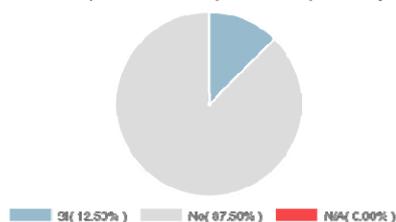


## Reciclaje y tratamiento intermedio

1. ¿Existe una actividad formal de reciclaje / recuperación organizada por el Ayuntamiento en el municipio o de la cual dicho municipio reciba ingresos?

24/24 Cuestionarios

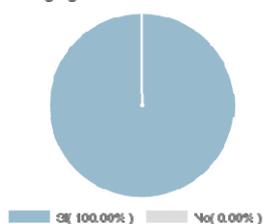
1. ¿Existe alguna actividad formal de reciclaje/recuperación en el municipio o de la cual dicho municipio reciba ingresos?



2. Segregación en la fuente (como actividad formal)

3/24 Cuestionarios

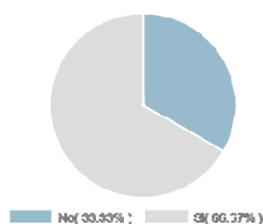
2. Se realiza segregación de residuos de manera formal?



3. Tratamiento intermedio (Como actividad formal)

3/24 Cuestionarios

3. Tratamiento Intermedio \*

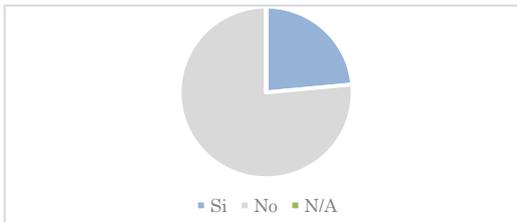


# Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos

## Disposición Final

2-1. ¿Están actualmente siendo cubiertos los residuos sólidos en el vertedero/relleno sanitario?

18 Cuestionarios



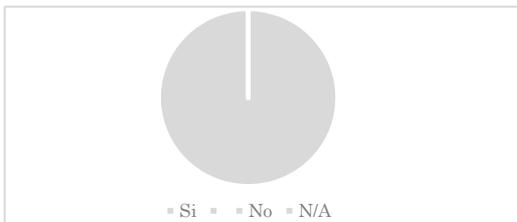
2-2. ¿Existe una red de recolección de lixiviados en el sitio de vertido?

18 Cuestionarios



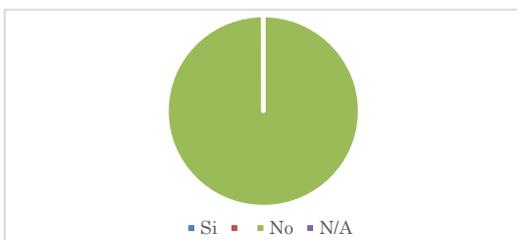
2-4. ¿Existe una red de recolección de gas en el sitio de vertido?

18 Cuestionarios



2-6. ¿Se están controlando las aguas subterráneas del vertedero?

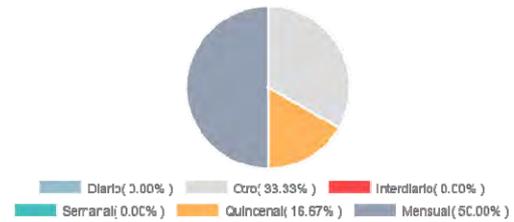
18 Cuestionarios



¿Con qué frecuencia se realiza la cobertura?

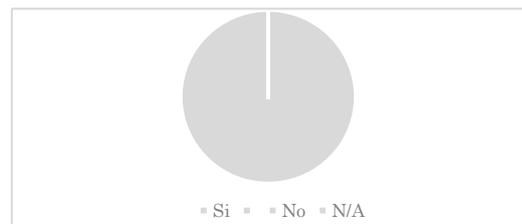
6/24 Cuestionarios

1-2-1-1 ¿Cada qué tiempo se realiza la cobertura?



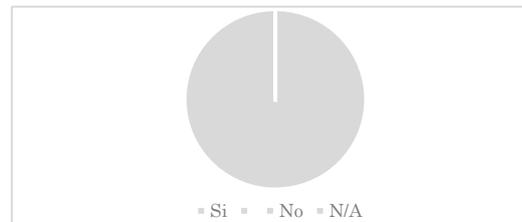
2-3. ¿Hay un estanque para lixiviados?

18 Cuestionarios



2-5. ¿En la zona donde se encuentra el vertedero impermeable?

18 Cuestionarios



2-6-1. Si la respuesta es "SI", ¿con qué frecuencia se controlan?

0/24 Cuestionarios

1-2-6-1 ¿Cada cuanto tiempo?

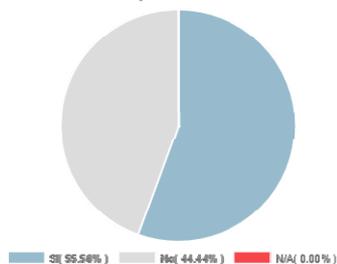
# Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos

## Tarifas:

1. ¿Colecta el Ayuntamiento/Alcaldía tarifa por el servicio de recolección de residuos a hogares? :

18 Cuestionarios

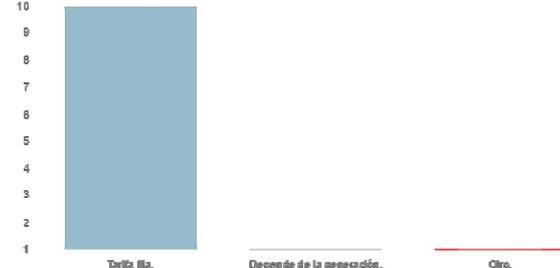
1. ¿Colecta el Ayuntamiento/Alcaldía tarifa por el servicio de recolección de residuos a hogares?



1-1 ¿Cuál es el sistema tarifario establecido a los hogares?:

18 Cuestionarios

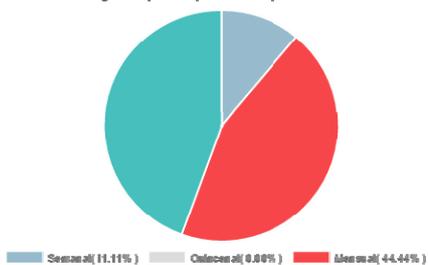
1-1 ¿Cuál es el sistema tarifario establecido a los hogares?



1-2 ¿Cada qué tiempo se cobra por el servicio?:

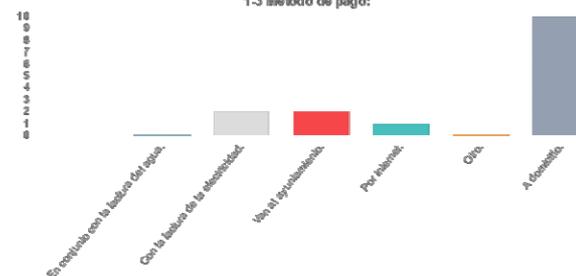
18 Cuestionarios

1-2 ¿Cada qué tiempo se cobra por el servicio?



1-3 Método de pago: 18 Cuestionarios

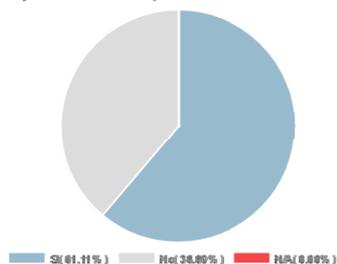
1-3 Método de pago:



2. ¿Colecta el Ayuntamiento/Alcaldía por el servicio de recolección a comercios?:

18 Cuestionarios

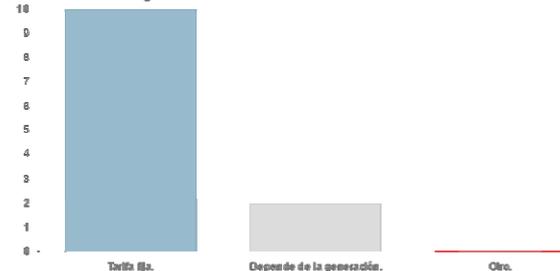
2. ¿Colecta el Ayuntamiento/Alcaldía por el servicio de recolección a comercios? \*



2-1 ¿Cuál es el sistema tarifario establecido a los comercios?:

18 Cuestionarios

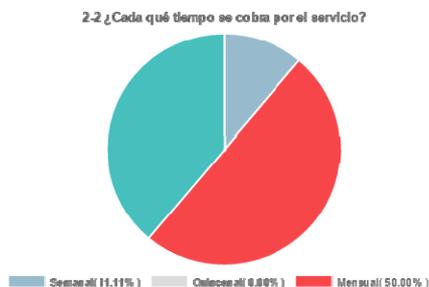
2-1 ¿Cuál es el sistema tarifario establecido a los comercios?



# Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos

## 2-2 ¿Cada qué tiempo se cobra por el servicio?:

18 Cuestionarios



## 2-3 Método de pago:

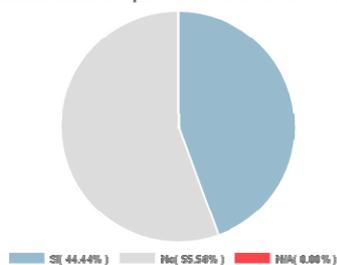
18 Cuestionarios



## 3. ¿Colecta el Ayuntamiento/Alcaldía tarifa por el servicio de recolección de residuos e industrias?:

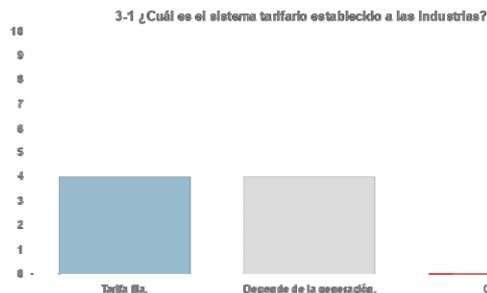
18 Cuestionarios

3. ¿Colecta el Ayuntamiento/Alcaldía tarifa por el servicio de recolección de residuos e industrias?



## 3-1 ¿Cuál es el sistema tarifario establecido a las industrias?:

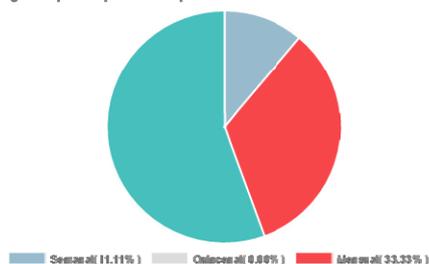
18 Cuestionarios



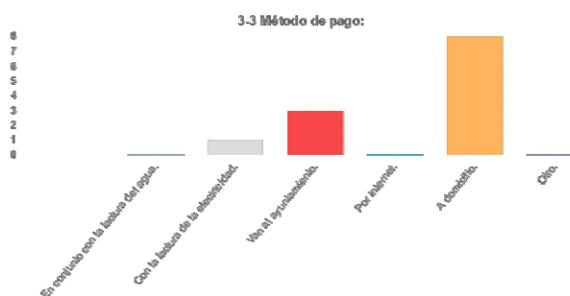
## 3-2 ¿Cada qué tiempo se cobra por el servicio de recolección a las industrias? :

18 Cuestionarios

3-2 ¿Cada qué tiempo se cobra por el servicio de recolección a las Industrias?



## 3-3 Método de pago: 18 Cuestionarios



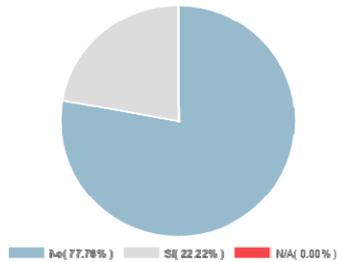
# Manual de Usuario del Sistema de Base de Datos

## Outsourcing (Subcontratación):

1. ¿Tiene contratación externa para el servicio de recolección? \* :

18 Cuestionarios

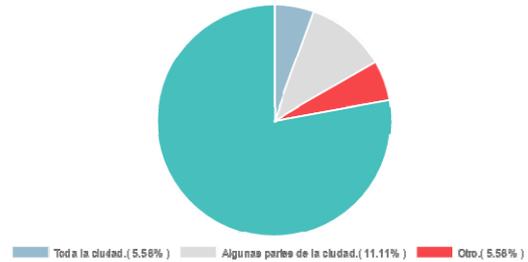
1. ¿Tiene contratación externa para el servicio de recolección? \*



1-1. ¿Que proporción? :

18 Cuestionarios

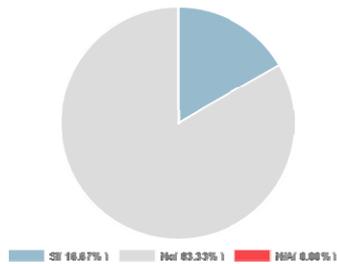
1-1. ¿Que proporción?



2. ¿Tiene contratación externa para el tratamiento y reciclaje? \* :

18 Cuestionarios

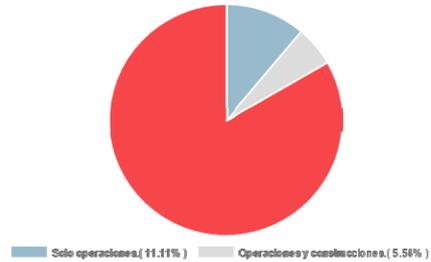
2. ¿Tiene contratación externa para el tratamiento y reciclaje? \*



2-2. ¿Qué abarca? :

18 Cuestionarios

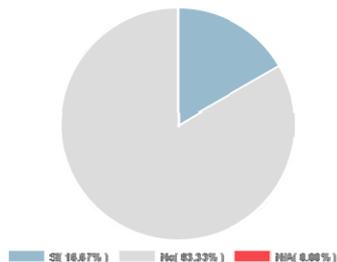
2-2. ¿Qué abarca?



3. ¿Tiene contratación externa en el vertedero/relleno sanitario? \* :

18 Cuestionarios

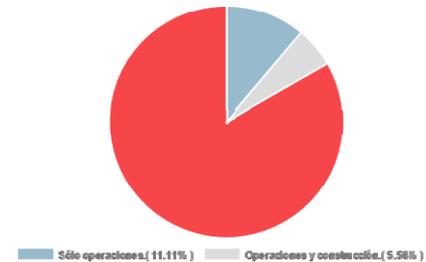
3. ¿Tiene contratación externa en el vertedero/relleno sanitario? \*



3-1. ¿Qué abarca?:

18 Cuestionarios

3-1. ¿Qué abarca?





**Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el  
Manejo Integral de los Residuos Sólidos a Nivel Nacional en la  
República Dominicana**

**Manual de Conformación de Mancomunidades  
Para el Manejo de los Residuos Sólidos**

**Mayo 2017**

**GLOSARIO Y LISTA DE ABREVIATURAS**

APP	Asociación Pública-Privada
FOCIMiRS	Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos
GIRS	Gestión Integral de residuos sólidos
MANCOM	Mancomunidad de Compostela
MIRS	Manejo Integral de residuos sólidos
MRS	Manejo de Residuos Sólidos
RS	Residuos sólidos
RSM	Residuos sólidos municipales
SDF	Sitio de Disposición Final

## CONTENIDO

PRESENTACIÓN .....	3
1 PARTE I: GENERALIDADES .....	4
1.1 Formulación de mancomunidades en la República Dominicana .....	4
1.2 Marco Legal .....	4
1.3 MANCOMUNIDAD: Conceptos básicos.....	5
2 PARTE II: IMPLEMENTACIÓN.....	12
2.1 Caso Mancomunidad de Compostela –MANCOM- .....	12
2.1.1 Lecciones aprendidas a través de la conformación de MANCOM .....	14
BIBLIOGRAFÍA .....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de pasos estándar para creación de una Mancomunidad.....	8
Figura 2: Diagrama de Pasos estándar para registro de nombre de una mancomunidad.....	9
Figura 3: Diagrama de Pasos estándar para la Incorporación de una Asociación sin fines de Lucro .....	10
Figura 4. Fotos antes y después Vertedero Municipal de Azua. MANCOM, 2017.-.....	16

# PRESENTACIÓN

El interés de creación de una mancomunidad, se remonta en la experiencia de países que han logrado mejorar significativamente su gestión de los residuos sólidos a través de la conformación de mancomunidades. Este instrumento legal, permite a las alcaldías compartir los gastos que de manera inminente acarrea el manejo correcto de los residuos sólidos.

Es una realidad de que los costos de una gestión **adecuada** de los residuos son muy elevados en todas partes del mundo y, por tal motivo difícilmente un municipio por su propia cuenta podría asumirlos, incluso en los países ricos. En Japón, la formación de mancomunidades es de carácter obligatorio para acceder a financiamientos y determinados fondos especiales para la construcción de infraestructuras de manejo de residuos. Un municipio que no tiene la capacidad financiera no presentará un plan para la disposición final de sus residuos de manera unilateral, ya que pudiera ser objeto de sanciones por parte del gobierno central ante el incumplimiento de unas condiciones mínimas de manejo.

Aunque en América Latina el concepto mancomunidad ya es bastante conocido, y en países en vías de desarrollo como El Salvador, Guatemala y Honduras ya utilizan este instrumento legal como respuesta al alza de los costos en todos los componentes de una Gestión integral de los residuos sólidos, en especial a lo concerniente a la disposición final, en la República Dominicana no se ha logrado un consenso por parte de las alcaldías para formular sus mancomunidades como respuesta a la problemática creciente.

En vista de que durante años se ha vivido la realidad de que los costos de una gestión adecuada son muy elevados, y que difícilmente un municipio por su propia cuenta pueda asumirlos, es hora de que las alcaldías de la República Dominicana adopten la tendencia a mancomunarse como una solución viable ante la realidad de estos tiempos. Organícense y a formar mancomunidades!

## Objetivo

El objetivo de este manual es ofrecer un instrumento de consulta para la conformación de mancomunidades en procura de establecer un sistema de gestión integral de los residuos sólidos a nivel nacional.

## **1 PARTE I: GENERALIDADES**

### **1.1 Formulación de mancomunidades en la República Dominicana**

En la República Dominicana han sido creadas, y en algunos casos legalmente constituidas, varias mancomunidades, aunque ninguna de ellas con la finalidad específica de trabajar en conjunto sus residuos sólidos.

En cumplimiento de su función regulatoria y con miras a promover y aplicar la “Política Nacional de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales”, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha impulsado, a través del proyecto FOCIMiRS, la conformación de mancomunidades con enfoque en la disposición final en las principales provincias/regiones del país. Esto así, en conocimiento de la tendencia mundial a disminuir los costos operativos que conlleva la gestión conjunta de los residuos y el éxito logrado por mancomunidades que han nacido con la misma finalidad en países vecinos, como El Salvador, Guatemala, Honduras, entre otros.

En este momento, es una prioridad del Ministerio de Medio Ambiente incidir en las mancomunidades existentes para que incluyan la disposición final mancomunada como uno de sus ejes de trabajo.

### **1.2 Marco Legal**

La base legal de las Mancomunidades se soporta fundamentalmente en las disposiciones contenidas en los siguientes ordenamientos jurídicos:

- Ley 176-07, sobre el Distrito Nacional y los Municipios,
- Ley No. 122-05, sobre Regulación y Fomento de las Asociaciones sin Fines de Lucro en la República Dominicana,
- Decreto No. 40-08, que establece el Reglamento de Aplicación de la ley No. 122-05

La ley 176-07, sobre el Distrito Nacional y los Municipios, en su artículo No. 72 “reconoce a los municipios el derecho a asociarse con otros en mancomunidades para la ejecución en común de obras y servicios determinados de su competencia”.

En sus artículos No. 73 y siguientes, dicha ley establece: el Procedimiento de creación, Integración y Separación de sus miembros, Estatutos y Órganos de Dirección de la Mancomunidad, disponiendo su creación “en virtud de la Ley 122-05 para la regulación y fomento de las asociaciones sin fines de lucro, y de los procedimientos de aprobación que la misma establece”.

La ley No. 122-05, Sobre Regulación y Fomento de las Asociaciones sin Fines de Lucro en la República Dominicana, en su artículo No. 2 considera como tales “el acuerdo entre cinco o más personas físicas o morales, con el objeto de desarrollar o realizar actividades de bien social o interés público con fines lícitos y que no tengan como propósito u objeto el obtener beneficios pecuniarios o apreciables en dinero para repartir entre sus asociados”.

En sus artículos del 3 al 9, la ley 122-05, establece el procedimiento y requisitos para la incorporación de las asociaciones sin fines de lucro, mediante la cual estas adquieren personalidad jurídica.

El decreto No. 40-08, que establece el Reglamento de aplicación de la ley 122-05, tiene por objeto establecer las disposiciones necesarias para la aplicación de la misma, “a fin de concretar los principios y normas de carácter jurídico, organizativo y procedimental que faciliten su implementación por los organismos e instituciones públicos y su cumplimiento por las personas físicas y jurídicas interesadas”.

### **1.3 MANCOMUNIDAD: Conceptos básicos**

Se define una **Mancomunidad** como una asociación de municipios que goza de personalidad jurídica propia para el cumplimiento de sus fines. Puede existir sin límite de tiempo, o ser creadas únicamente por un tiempo determinado y para la realización de una o más actividades concretas.

En la mayoría de los casos, se entiende que la conformación de una mancomunidad obedece a la necesidad de facilitar la carga administrativa y económica que conllevan algunas actividades que necesariamente deben realizar los municipios, por ende, los resultados deben ser siempre favorables para sus miembros siempre y cuando se mantengan o se mejoren las condiciones bajo las cuales se realiza la actividad. Por ejemplo, si se decide construir un relleno sanitario mancomunado, si la construcción y operación del relleno superan las condiciones de la instalación anterior con la que contaba un municipio, seguro que el costo por tonelada será más alto para ese municipio, pero porque la nueva infraestructura supera en calidad y cumplimiento a la anterior. Probablemente, ese municipio por su propia cuenta, no podría igualar la nueva infraestructura de la que dispone.

#### **1.3.1 Proceso de creación de una Mancomunidad**

Para lograr la conformación de una Mancomunidad, son necesarios diversos

pasos, algunos de los cuales están expresamente indicados en la ley 176-07:

1. Contactos previos con los alcaldes y presidentes de concejo de los posibles municipios que integrarían la mancomunidad.

Los proponentes realizan contactos con sus homólogos, con el objetivo de conversar sobre el proyecto de conformación de la mancomunidad para los fines considerados.

2. Conformación de la /Asamblea Constitutiva de la Junta Gestora

En una sesión de trabajo/Asamblea Constitutiva de los alcaldes que hayan asumido el compromiso de involucrarse en el proyecto, se debe dejar establecida una Junta Gestora, la cual será responsable de conducir todo el proceso hasta llegar a dejar constituida la mancomunidad.

3. Realización de reuniones de coordinación de la Junta Gestora.

La Junta Gestora debe realizar reuniones regulares y extraordinarias (de ser necesario), con el fin de dar seguimiento al cronograma de actividades establecido para la conformación de la mancomunidad.

4. Elaboración del proyecto de Estatutos

La Junta Gestora es responsable de elaborar un anteproyecto/proyecto de estatutos, el cual debe ser estudiado por los concejos de regidores de los municipios participantes, a los fines de su aprobación.

5. Emisión de la resolución municipal sobre el interés de mancomunarse

Los concejos de regidores de cada uno de los municipios involucrados deben sesionar y emitir una resolución en la cual manifiestan su intención de conformar una mancomunidad y los fines de la misma.

6. Sesión de los concejos de regidores para conocer y aprobar el proyecto de estatutos. Emisión resolución.

El proyecto de estatutos remitido por la Junta Gestora se discute en una sesión del concejo de regidores para su aprobación, modificación o rechazo. Es conveniente la participación de un miembro de la Junta Gestora en dichas sesiones, a fin de aclarar cualquier duda o inquietud respecto al documento.

7. Realización de consulta popular

La ley 176-07 dispone expresamente la realización de una consulta popular para dar a conocer la intención de las autoridades de constituir una mancomunidad y los fines de la misma. En la ley se indican los posibles medios para la ejecución de dicha consulta (cabildo abierto). Esta consulta puede realizarse en cada municipio o

podiera realizarse conjuntamente con otros municipios.

8. Revisión de los estatutos aprobados por cada concejo por parte de la Junta Gestora

Cada concejo de regidores remite a la Junta Gestora los estatutos aprobados, a fin de que ésta pueda hacer una revisión de los mismos e introducir al proyecto de estatutos las modificaciones, si las hubiere.

9. Registro de nombre

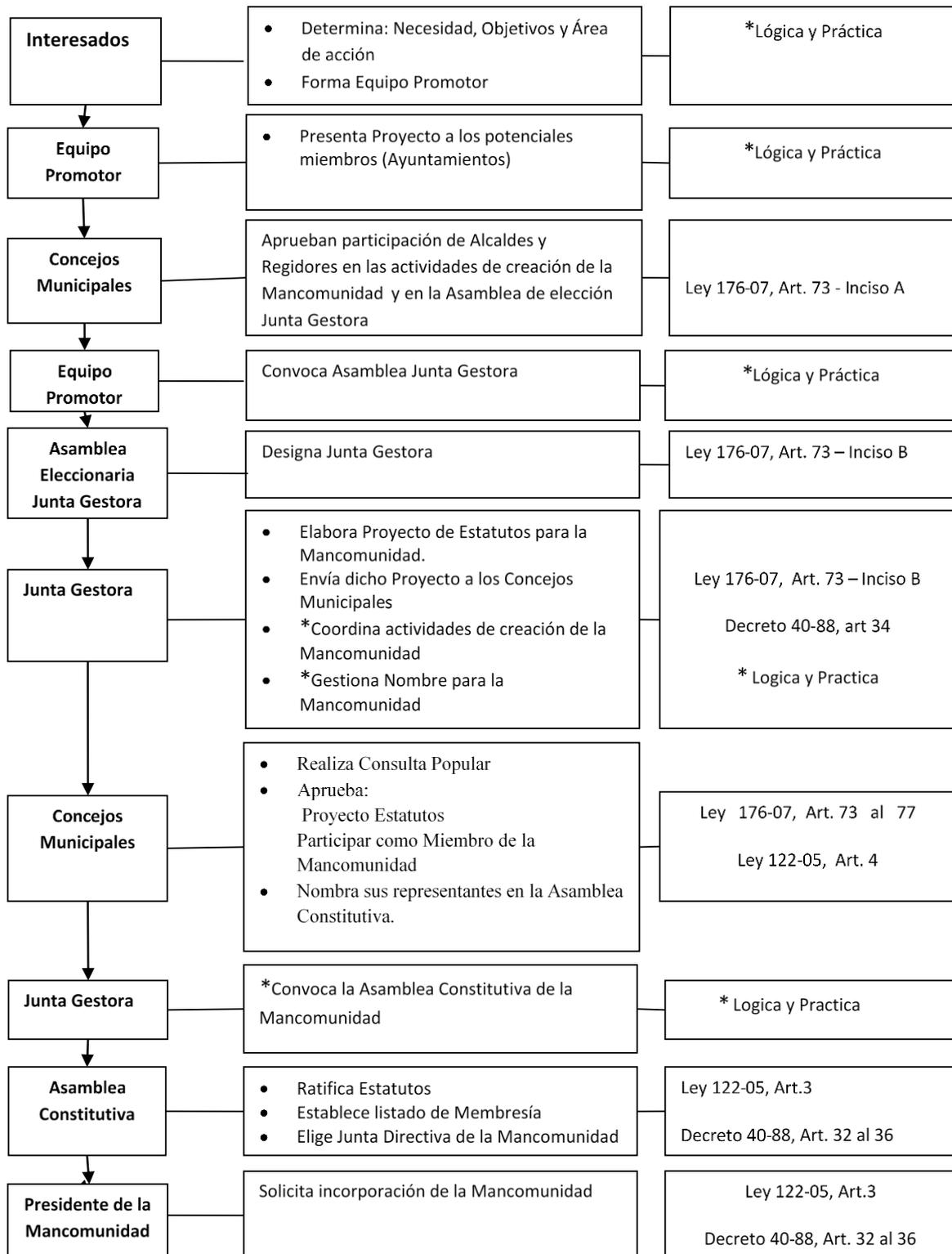
Una vez aprobada la creación de la mancomunidad, la Junta Gestora debe escoger un nombre y proceder al registro del mismo en la Oficina Nacional de la Propiedad Intelectual -ONAPI.

10. Realización de Asamblea Constitutiva

Finalmente se realiza la asamblea constitutiva, en la cual se deja formalmente conformada la mancomunidad y se aprueban los estatutos definitivos que regirán el funcionamiento de la organización.

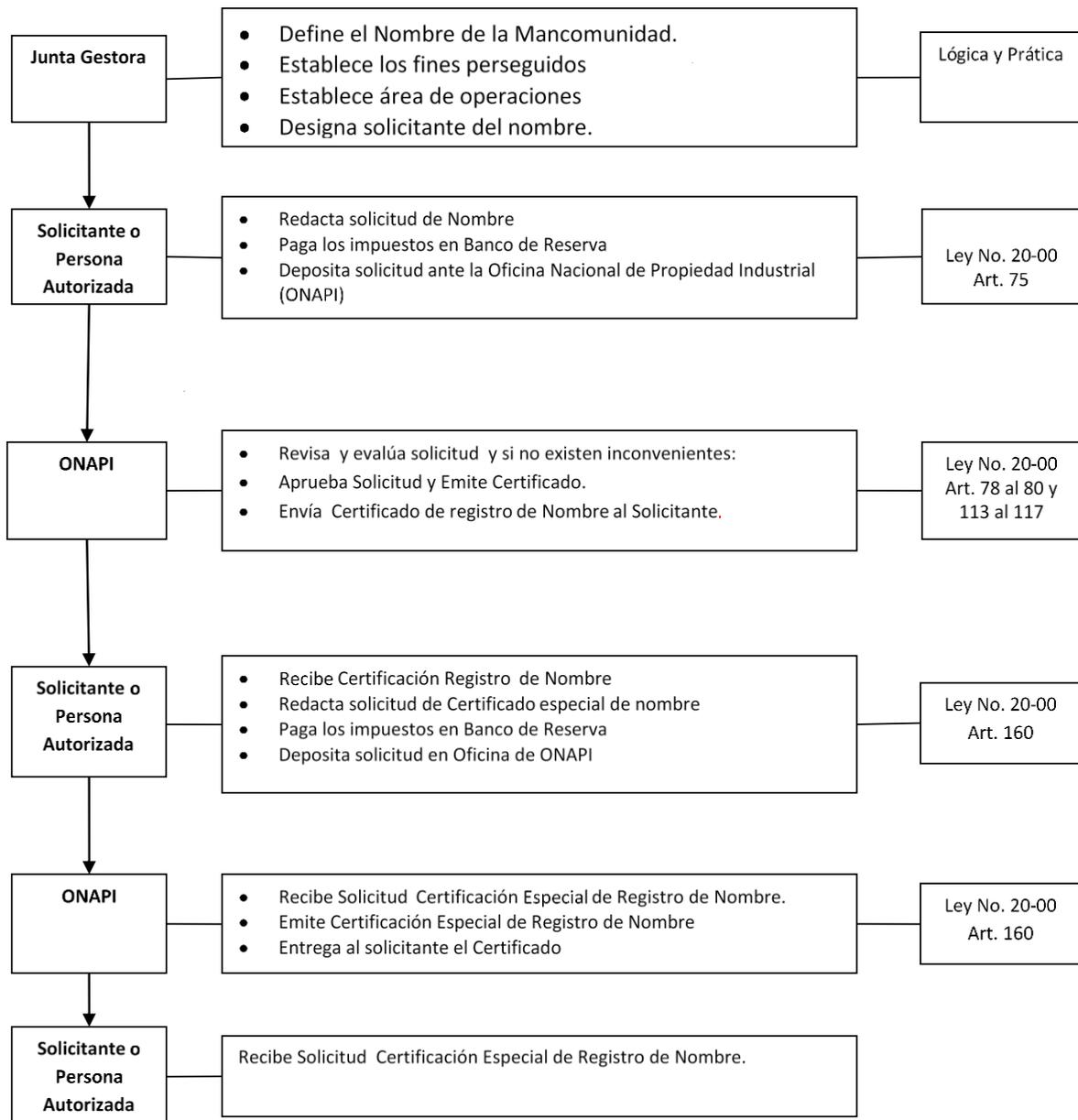
Las actividades necesarias para la creación de una mancomunidad no siempre se pueden realizar conforme a un calendario pre-establecido de corto tiempo, debido a que unas actividades dependen de otras y precisan de decisiones tomadas por órganos plurales reunidos en asambleas.

En el siguiente diagrama, se presenta un recuento de los pasos estándar que deben realizarse para conformar una Mancomunidad en la República Dominicana:



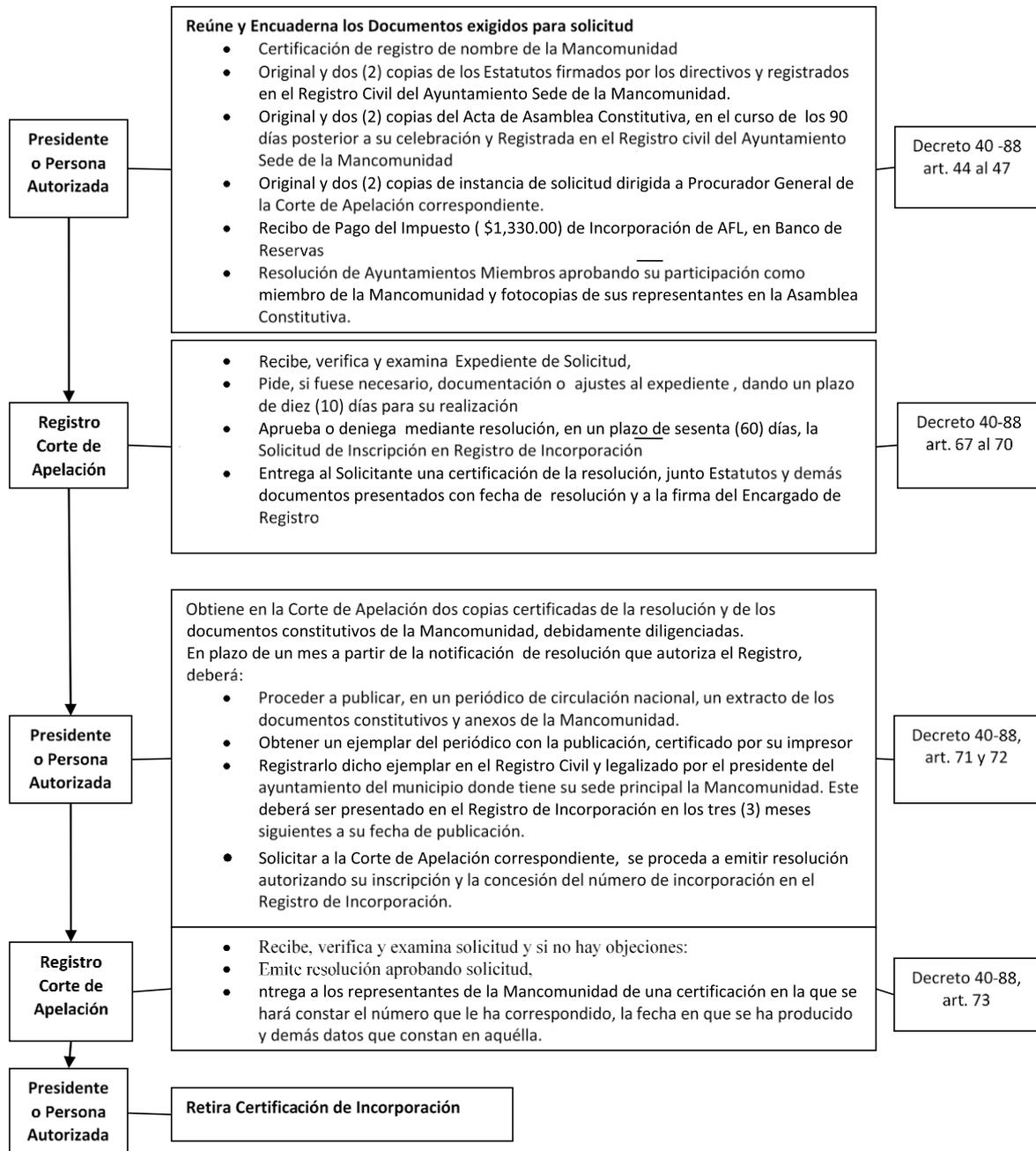
**Figura 1: Diagrama de pasos estándar para creación de una Mancomunidad**

Una vez aprobada la creación de la mancomunidad, se debe proceder al registro del nombre en la Oficina Nacional de la Propiedad Intelectual:



**Figura 2: Diagrama de Pasos estándar para registro de nombre de una mancomunidad.**

Por último, una vez agotados los pasos mostrados en los dos (2) diagramas anteriores, se debe iniciar el proceso de incorporación de la nueva mancomunidad ante las autoridades competentes, el cual es el mismo para toda institución sin fines de lucro:



**Figura 3: Diagrama de Pasos estándar para la Incorporación de una Asociación sin fines de Lucro**

### 1.3.2 Ventajas de una Mancomunidad

La conformación de una mancomunidad, trae consigo una serie de beneficios

para sus integrantes e n diferentes aspectos:

- **Ambiental/Salud**
  - Amplía las posibilidades de cumplimiento de estándares ambientales en los servicios de competencia de los municipios.
  - Aumenta las posibilidades de disminución del impacto adverso al medio ambiente y a la salud.
- **Económico**
  - Pueden beneficiarse de las facilidades y ventajas que se ofrecen a las mancomunidades para el financiamiento de proyectos por agencias de cooperación internacional.
  - Posibilidad de recibir apoyo económico desde el Gobierno Central.
  - Logro de mayor eficiencia en el uso de los recursos ante la realidad de la economía de escala.
  - Inversión en un solo sitio de disposición final en lugar de uno para cada miembro, aumentando las probabilidades de Valorización del terreno rehabilitado y sus alrededores al momento del cierre.
- **Político**
  - Mayor facilidad en la toma de decisiones sobre asuntos claves para el MIRS (establecimiento de tarifas a los usuarios del servicio de recolección y del SDF / Lograr el consenso en torno a la disposición final de los residuos. (Desarrollar sinergias de cara al MIRS).
  - Ser modelo de manejo de RS y referencia a nivel nacional e internacional, lo cual aumenta la credibilidad en la gestión administrativa de las alcaldías.
  - Mejor posicionamiento político de quien preside la alcaldía (Alcalde) por la imagen proyectada.
- **Sociopolítico**
  - Disminuye la oposición de los ciudadanos, pues solamente hay un SDF.
  - Facilita el desarrollo de consenso con las comunidades y para apoyar en sus necesidades.
- **Sostenibilidad**
  - **Política:** Sostenibilidad del SDF en el tiempo / no vulnerable al cambio de administración política.
  - **Financiera: Eficiencia** financiera, recursos propios para gestiones y economía de escala.

- **Técnica:** Permanencia y requerimiento de menor cantidad de personal técnico especializado, por lo tanto, beneficio financiero.

## **2 PARTE II: IMPLEMENTACIÓN**

### **2.1 Caso Mancomunidad de Compostela –MANCOM-**

La conformación de por lo menos una mancomunidad y el establecimiento de un Sitio de disposición final mancomunado era uno de los resultados contemplados en el Proyecto FOCIMiRS, por lo que se impulsó la conformación de la Mancomunidad de Compostela –MANCOM- en el Municipio de Azua.

El proceso de conformación de la misma inició en agosto del 2015 y dentro del marco del proyecto se contrataron los servicios de una consultora legal. Se siguieron los pasos/actividades indicados anteriormente y que se detallan a continuación.

1. Contactos previos con los alcaldes y presidentes de concejo de los posibles municipios que integrarían la mancomunidad
 

Se contactaron alcaldes de los municipios más cercanos al municipio cabecera como Las Lomas, Los Jovillos, Las Charcas, Sabana Yegua, Pueblo Viejo. También aquellos que mostraron entusiasmo e interés en el proyecto desde sus inicios, como el alcalde del municipio de Peralta, a pesar de que este municipio se encuentra ubicado en la zona montañosa y mucho más alejado en comparación con los demás municipios.
2. Conformación de la /Asamblea Constitutiva de la Junta Gestora
 

La Junta Gestora quedó constituida en una asamblea realizada por los alcaldes. El presidente del concejo de regidores de Azua r y el Encargado de la Unidad Ambiental Municipal, quedaron integrados como soporte técnico a esta Junta Gestora.
3. Reuniones de coordinación de la Junta Gestora
4. Elaboración del proyecto de Estatutos
 

Teniendo como material de referencia los estatutos de la Mancomunidad de ASINORLU en El Salvador, la Mancomunidad de la Provincia Independencia -MANDIPROI y la Mancomunidad del Gran Santo Domingo, se trabajó en el texto del proyecto de estatutos, el cual fue posteriormente revisado por la consultora legal y el equipo de MARENA.

5. Emisión de resolución municipal sobre el interés de mancomunarse  
Se realizaron 7 sesiones de concejo (Azua, Las Charcas, Las Lomas, Los Jovillos, Peralta, Pueblo Viejo y Sabana Yegua para emitir 7 resoluciones en tal sentido. Las primeras resoluciones emitidas por Las Lomas y Azua no tenían el objetivo de mancomunarse, por lo que fue necesario una nueva reunión. En el proceso, Las Lomas no pudo emitir su nueva resolución en el tiempo requerido y por este motivo no pudo continuar.
6. Sesión de los concejos de regidores para conocer y aprobar el proyecto de estatutos. Emisión de resolución  
Se realizaron 6 sesiones de concejo para emitir 6 resoluciones en tal sentido.
7. Realización de consulta popular  
La consulta popular se llevó a cabo el 13 de noviembre en el ayuntamiento municipal de Azua, con la participación de representantes de las fuerzas vivas de todos los municipios integrantes.
8. Revisión de los estatutos aprobados por cada concejo por parte de la Junta Gestora  
La Junta Gestora recibió todas las actas y resoluciones de los concejos de regidores en relación a los estatutos, haciendo la revisión correspondiente y elaborando el proyecto definitivo de estatutos a ser presentado en la asamblea constitutiva.
9. Registro de nombre
10. Realización de Asamblea Constitutiva de la Mancomunidad  
Una vez realizada la asamblea constitutiva de MANCOM, quedó conformada con 6 miembros, 5 municipios (Azua de Compostela, Las Charlas, Peralta, Pueblo Viejo y Sabana Yegua) y el DM de Los Jovillos.

En fecha 23 de Diciembre 2015, se obtuvo la Resolución de la Procuraduría General de la Corte de San Cristóbal concediendo el beneficio de incorporación a MANCOM y se realizó la publicación requerida según dicha Resolución en medio local en fecha 11 de enero del 2016 anunciando la Creación de esta entidad con facultad de accionar jurídicamente, exigiendo derechos y contrayendo obligaciones.

Concluido el trámite legal correspondiente, a los miembros de la Mancomunidad se les instruyó:

- Promover la integración como miembros de la Mancomunidad, de los municipios de la provincia de Azua no mancomunados aún.
- Establecer la estructura administrativa y técnica de la Mancomunidad como lo es la Oficina técnica administrativa intermunicipal –OTAI-.
- Precisar y agenciar las fuentes de financiamiento institucional.
- Definir un Plan contentivo de las prioridades institucionales para el actual período de gestión.
- Gestionar realización de estudios de factibilidad económica ambiental para las actividades de Gestión de los residuos sólidos municipales, particularmente sobre su disposición final.

### **2.1.1 Lecciones aprendidas a través de la conformación de MANCOM**

Dentro de las lecciones aprendidas durante el proceso de creación de esta Mancomunidad, podemos citar:

1. La figura del alcalde-líder del proceso es preponderante en el logro de los objetivos de esta asociación, ya que pudimos constatar que es quien impulsa a los demás miembros a colaborar. En el caso de MANCOM, el alcalde del municipio cabecera de Azua.
2. Es de suma importancia que se informe e involucre a los representantes de las comunidades miembros sobre los planes y objetivos de esta asociación para garantizar el éxito en las actividades futuras.
3. Se debe discutir previamente los beneficios y dificultades de la integración a la mancomunidad para cada municipio candidato en particular, evitando de esta manera futuras inconformidades.
4. Debe quedar claro desde el inicio que la disposición final mancomunada mediante un vertedero controlado o relleno sanitario es obviamente más cara que una disposición final particular a cielo abierto y que los costos deben ser asumidos por los municipios participantes. En tal sentido, los integrantes deben estudiar/identificar desde temprano de dónde podrían provenir los recursos adicionales que se requerirán la cuota a pagar al SDF para la correcta disposición de los residuos. Es precisamente en la disposición adecuada donde encuentra sentido la conformación de una mancomunidad.
5. La asistencia legal juega un papel importante, pero no tanto como el involucramiento del personal mismo de los municipios integrantes, quienes son los que finalmente lograrán que se cumpla con el calendario requerido para la incorporación legal. Cabe destacar que en el caso de MANCOM, fue determinante la colaboración del equipo de MARENA para que se cumpliera con el calendario de actividades requeridas para

la incorporación de este organismo, así como también la participación de Rodolfo Castillo y Miguel A. Aguilar.

6. Sin una exigencia de cumplimiento con los estándares ambientales y de protección al medio ambiente por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es muy difícil que los municipios abandonen la práctica de verter sus residuos a cielo abierto, ya que esto prácticamente no tiene ningún costo para ellos y sí la disposición final controlada. Es necesario que, una vez definido el SDF, el Ministerio defina el radio dentro del cual todos los municipios incluidos en el mismo deberán depositar sus residuos en el sitio seleccionado y proceder al cierre paulatino de los vertederos a cielo abierto existentes en cada uno de ellos.

# Logros alcanzados a Enero 2017



Figura 4. Fotos antes y después Vertedero Municipal de Azua. MANCOM, 2017.-

# **BIBLIOGRAFÍA**

- Informe de Progreso 2do. Año Proyecto FOCIMiRS: Apéndice 9. Soporte para la Creación de una Mancomunidad\_2016.-

## Legislación relativa al MIRS

01 de Agosto del 2016

## Marco Legal [1]

- Constitución de la República
- Código penal de 1867, Cap. II, Art. 471 establece multas para los que depositen residuos en lugares públicos.
- Ley 4984, ley de la policía, del 1911, Arts. 29, 43 y 44, dispone entre otros, la prohibición de quemar basura al interior de poblaciones.
- Ley 675 de 1944 sobre Urbanización, ornato y construcciones, Arts. 32 y 35, prohíbe la colocación escombros en la vía pública.
- Ley 241 del 1968, sobre el régimen jurídico de tránsito de vehículos, Art. 130 que prohíbe la colocación en vías públicas de diferentes tipos de basuras.
- Ley 218 de 1984, la cual prohíbe la introducción al país prácticamente de cualquier tipo de residuo.
- Ley 83 de 1989 que prohíbe la colocación de restos de construcción, escombros y desechos en calles, aceras, avenidas, entre otros.
- Ley 120-99, la cual prohíbe tirar desechos sólidos de cualquier naturaleza en las calles, aceras, parques, caminos, playas, ríos, mares y otros lugares públicos.

## Marco Legal [2]

- Ley General sobre Medio Ambiente y los Recursos Naturales, Ley 64-00
- Ley General de Salud Pública y Asistencia Social, Ley 42-01
- La ley sobre el Distrito Municipal y los Municipios, Ley 176-07
- Estrategia Nacional de Desarrollo –END, Ley 1-12
- Ley General de Educación, Ley 66-97
- Ley 163-03 sobre Régimen de Cooperación y Asistencia Financiera del Poder Ejecutivo a los Ayuntamientos
- La Norma para la Gestión Ambiental de los Residuos Sólidos No Peligrosos junto a la resolución No. 15/2009

## POLÍTICA NACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES –RSM



## Nueva Visión en la Gestión de los Residuos Sólidos Municipales

**Botaderos a Cielo Abierto**

**Hacia Donde Vamos?**

**Proyectos de Valorización Rellenos Sanitarios/Vertederos Controlados Regionales y/o Provinciales**

5



## Fundamentos

- La generación y composición de los residuos sólidos municipales es inherente al modelo de desarrollo, el cual en la actualidad implica un aumento progresivo y diversificado en ambos componentes, respectivamente.
- La prevención y minimización en la generación de los residuos sólidos municipales se enmarca dentro del manejo sostenible del medio ambiente.
- La gestión de los residuos sólidos municipales RSM está estrechamente vinculada con la participación ciudadana.



6



## Fundamentos

- El manejo adecuado de los residuos sólidos municipales es técnicamente factible, económicamente viable y ambientalmente sostenible.
- La búsqueda de soluciones acordes a la realidad general del país y particular de los municipios.
- Responsabilidad Institucional Compartida
- Formalización de los recuperadores de residuos sólidos, popularmente conocidos como "buzos"



7



## Principios

- Gestión Integral e Integrada
- De Precaución
- Sostenibilidad Ambiental
- Jerarquía en la Gestión de Residuos
- La Prevención o Reducción en la Fuente
- Sostenibilidad Financiera
- Responsabilidad "De la Cuna a la Tumba"/"De la Cuna a la Cuna"
- Responsabilidad Extendida del Productor
- Principio de Uso de la Mejor Tecnología Posible
- "El que Contamina, Paga"



8



# Objetivos



**General:**

Lograr una gestión integral de los residuos sólidos municipales, que al mismo tiempo que evita y/o minimiza los efectos/impactos negativos sobre la salud de la población; resulta ambientalmente sostenible y socioeconómicamente viable.

**Específicos:**

- Incentivar la creación de un Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Municipales, basado en el mejoramiento de las condiciones económicas, tecnológicas y ambientales.
- Fomentar la participación ciudadana y el compromiso público con las acciones que se implementen, a fin de optimizar la gestión y el manejo de los RSM.
- Reafirmar, esclarecer y/o fortalecer el marco institucional para la gestión integral de los RSM.
- Fomentar la capacitación de los recursos humanos en todos los niveles con un enfoque hacia la participación.
- Incentivar la incorporación de la investigación científica orientada a la solución de los problemas de la realidad nacional, regional o provincial.



9



# El Reto



**CONVERTIR LA “BASURA” EN UNA OPORTUNIDAD PARA LA EDUCACIÓN, LA ECONOMÍA Y LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.**

➔

- APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS
- GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS
- 3 Rs y BASURA CERO COMO PRIORIDAD NACIONAL
- MARCO LEGAL ADECUADO
- TODOS ASUMEN SU ROL
- INFRAESTRUCTURAS ADECUADAS
- MEJOR CALIDAD DE VIDA



10

# Muchas Gracias!



11

## Orientación - Capacitación de Capacitadores- -ToT-

01 de agosto del 2016

## Proyecto: FOCIMiRS

**F**ortalecimiento de la **C**apacidad  
**I**nstitucional en el **M**anejo **I**ntegral de  
**R**esiduos **S**ólidos a Nivel Nacional en  
República Dominicana.

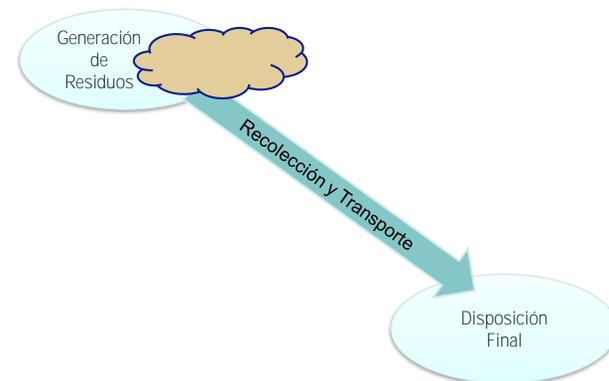
## Qué es MIRS?

Se refiere a un Manejo de los Residuos Sólidos, considerando los siguientes aspectos:

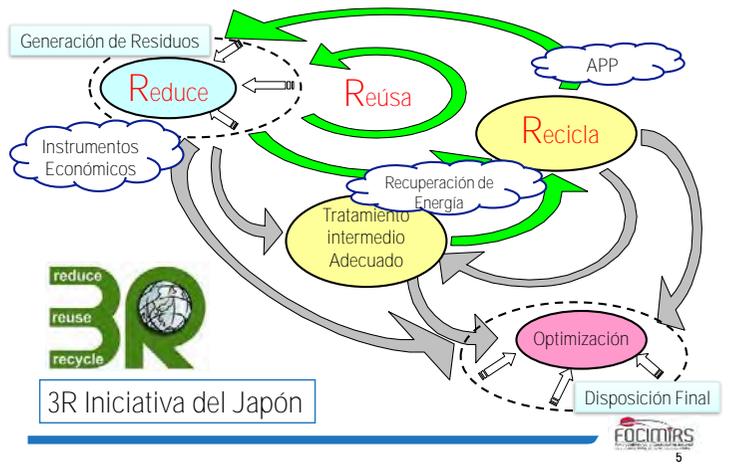
- Minimización de la generación de residuos sólidos, de la cantidad a ser almacenada y recolectada, así como la que va a tratamiento y disposición final.
- Minimización de los impactos ambientales, incluyendo el impacto generado por la actividad en sí.
- Sostenibilidad desde el punto de vista financiero, técnico y ambiental.



## Flujo de Manejo de Residuos sólidos Primitivo



## Manejo Integral de Residuos Sólidos con Concepto 3R y otras Medidas



## Proyecto: FOCIMiRS

El Proyecto de **F**ortalecimiento de la **C**apacidad **I**nstitucional en el **M**anejo **I**ntegral de **R**esiduos **S**ólidos a Nivel Nacional en República Dominicana.

### METAS:

- Establecer un mecanismo a nivel nacional para mejorar la capacidad de los municipios para la planificación del MIRS.
- Impartir el ToT a todas las Direcciones Provinciales de MARENA en 3 años.
- Apoyar a los municipios y/o mancomunidades modelos para la preparación de la planificación del MIRS.
- Apoyar a los municipios y/o mancomunidades modelos para conducir un proyecto piloto para implementar componentes del plan de MIRS.

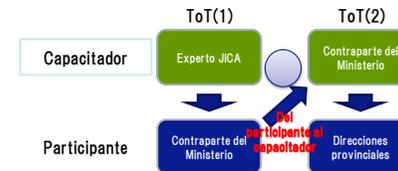


## Estructura de desarrollo de la Capacitación bajo FOCIMiRS



## Dos Niveles de Capacitación de Capacitadores (ToT)

- ToT(1)
  - Los expertos de la JICA capacitarán a los miembros de la C/P (mediante la elaboración de una guía y manuales)
- ToT(2)
  - Los miembros de la C/P, que recibieron ToT(1) y otros, capacitarán a los equipos de la Sede Central/Direcciones Provinciales



## Roles de la Contraparte: MARENA [Central]

- Encuesta y selección del municipio y mancomunidad modelo.
- Preparación de principios, guías y manuales para la planificación del MIRS.
- Capacitación de Capacitadores [a las Direcciones Provinciales].
- Soporte a los municipios y mancomunidades modelo a través de la Direcciones Provinciales.
  - Preparación del plan MIRS
  - Implementación del proyecto piloto
- Coordinación con instituciones colaboradoras en R.D. y países vecinos.



9

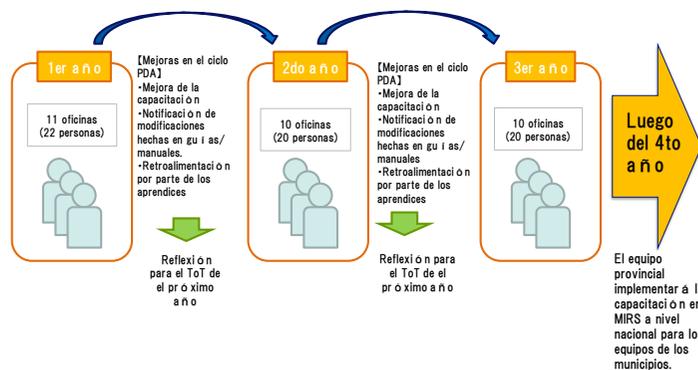
## Roles del personal de las Direcciones Provinciales

- Participación en el ToT y adquisición de conocimiento para guiar a los municipios para la planificación del MIRS.
- Entendimiento de los principios, guías y manuales para la planificación del MIRS.
- Dirigir la capacitación del MIRS para los municipios y provincias.
- Apoyar a los municipios y mancomunidades modelo:
  - Preparación del plan del MIRS
  - Implementación del proyecto piloto
- Apoyar a los municipios en la provincia.



10

## Mejoras del ToT y Manuales



11

## Direcciones Provinciales a participar en ToT (2)

Direcciones Provinciales		
1er año [2014]	12	1. Espaillat (Moca), 2. San Francisco de Macorís, 3. Azua, 4. Puerto Plata, 5. Samaná, 6. Higüey, 7. San Juan, 8. La Romana, 9. Peravia (Bani), 10. Santiago, 11. Sánchez Ramírez (Cotui), 12. María Trinidad Sánchez
2do año [2015]	11	1. Valverde (Mao), 2. Santiago Rodríguez (Sabaneta), 3. Monseñor Nouel (Bonaó), 4. San Cristóbal, 5. Barahona, 6. La Vega, 7. San Pedro de Macorís, 8. Prov. Santo Domingo, 9. Hato Mayor, 10. Monte Plata, 11. Distrito Nacional, [12. Constanza, 13. Villa Altagracia, 14. Azua (Municipio)]
3er año [2016]	9	1. Monte Cristi, 2. Dajabón, 3. Elías Piña, 4. Independencia, 5. Pedernales, 6. Bahoruco, 7. Hermanas Mirabal, 8. San José de Ocoa, 9. El Seibo

\* Municipios en Rojo fueron incluidos en la Política de RS de MARENA.



12

## Capacitación para el MIRS

- Capacitación para el Manejo Integral de Residuos Sólidos [Capacitación de MIRS] -Tentativamente

Septiembre	Lunes 26	Martes 27	Miércoles 28	Jueves 29	Viernes 30
Capacitación de MIRS	●	●	●	●	●

## Política, Guía y Manuales

- **Política:** La política para el manejo integral de residuos sólidos del MIMARENA, publicada en Febrero del 2014.



## Política, Guía y Manuales

- **Guía**
  - Ilustra la estructura del plan del MIRS
- **Manuales**
  - Caracterización de residuos sólidos
  - Recolección y transporte de residuos sólidos
  - Reciclaje y tratamiento intermedio
  - Disposición Final
  - Gestión Financiera
  - Educación y consenso público
  - Base de datos del manejo de residuos sólidos

## Metas del ToT(2)

- Entendimiento de la estructura del desarrollo de la capacitación por MARENA.
- Adquisición de conocimientos sobre la planificación del MIRS mediante la guía y manuales.
- Preparación para ser capacitadores de los municipios.

**Muchas Gracias!**



## Guía para la Formulación de un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales -MIRS

Agosto 2016

## Contenido

Presentación

Objetivos de la Guía

Parte I: Generalidades

Parte II: Requerimientos Mínimos del MIRS en  
los municipios

Parte III: Contenido y Pautas para la Formulación  
de un Plan de Manejo de Residuos  
Sólidos Municipales –PMIRS.

→El contenido de la parte III es la estructura de un PMIRS

## PRESENTACIÓN

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales inició en enero del 2014 el "Proyecto de Fortalecimiento de la Capacidad Institucional en el Manejo de los Residuos Sólidos a Nivel Nacional (FOCIMIRS)", con el apoyo del pueblo Japonés a través de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), el cual tendrá una duración de tres años.

La guía describe los elementos que se deben considerar para la elaboración del Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos (PMIRS) en cada componente del mismo.

El PMIRS es un instrumento fundamental e imprescindible para mejorar de **forma sostenible**, a corto, mediano y largo plazo, todos los aspectos (legales, institucionales, organizacionales, técnico-operativos, sociales, ambientales, financieros) involucrados en cada una de las etapas de un adecuado manejo de los residuos sólidos.

## Objetivos de la Guía

1. Proveen una herramienta de trabajo teórico-práctico para el personal técnico de los ayuntamientos y otras instituciones vinculadas al manejo de los residuos sólidos; sirviendo como un instrumento de consulta para la formulación de los "Planes de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Municipales".
2. Establecer los requerimientos mínimos que un Plan MIRS debe satisfacer para RD.

# GENERALIDADES

PARTE I



5

## Qué es un PMIRS?

- Es un instrumento cuyo objetivo es minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, con fundamento en el diagnóstico básico para la gestión integral de residuos. (Proyecto de Ley General de Residuos Sólidos)
- Es un documento donde se recogen los objetivos, líneas de acción y las actividades requeridas para lograr una gestión integral de los residuos sólidos.



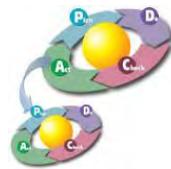
6

### Etapas para el desarrollo del PMIRS en los Municipios

El proceso de implementación de un sistema de manejo integral de residuos abarca fundamentalmente cuatro etapas:

- Conceptualización
- Planificación
- Implementación/Monitoreo y evaluación
- Cierre

El monitoreo y evaluación permite controlar el logro de los objetivos propuestos, a la vez que mejora el desempeño de las actividades del plan.



7



8

## Nivel Mínimo Requerido en el MIRS

### Parte II

9

## Requerimientos Mínimos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

### Generación y Almacenamiento Temporal

- El municipio debe conocer la generación y composición de sus residuos.
- La población separará los residuos en la fuente de generación, por lo menos en dos fracciones: materiales reciclables y el resto.
- La población debe almacenar los residuos dentro de su casa adecuadamente y depositarlos en contenedores rígidos y en la ubicación designada por el municipio, de acuerdo con el horario de recolección establecido por la municipalidad.

10

## Requerimientos Mínimos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

### Recolección y Transporte

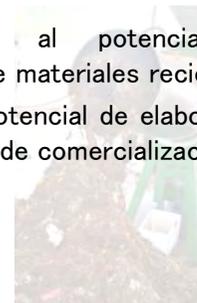
- Cobertura mínima (rutas y frecuencia)  
90% de la población.
- 2V/semana

11

## Requerimientos Mínimos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

### Recuperación y tratamiento intermedio (1/2)

- Hacer estudios relativos al potencial de recuperación y tratamiento de materiales reciclables.
- Hacer estudios relativos al potencial de elaboración de compost, usos y potencial de comercialización.



12

## Requerimientos Mínimos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

### Recuperación y Tratamiento Intermedio (2/2)

- Dependiendo de los resultados de estos estudios, considerar la instalación de infraestructuras para la recuperación de materiales.
- El municipio incorporará los buzos existentes en los proyectos de recuperación de materiales.
- En el caso de inversión privada, el municipio facilitará la instalación de proyectos de recuperación de materiales reciclables y su posterior tratamiento.



13

## Requerimientos Mínimos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

### Disposición Final (1/2)

#### 1) Aspectos operacionales

- La disposición final será sólo en el sitio autorizado para estos fines. No están permitidos los vertederos improvisados e ilegales.
- Se realizarán inspecciones diarias al azar a los camiones que depositan en el SDF, a fin de verificar los tipos de residuos entrantes.
- Cobertura de los residuos: recomendado diario, mínimo 3V/semana).
- Monitoreo de las aguas subterráneas: 2V/año



14

## Requerimientos Mínimos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

### Disposición Final (2/2)

#### 2) Aspectos Técnicos

- Manejo de lixiviados (instalación de red de captación y construcción de laguna para su almacenamiento)
- Manejo de gases (red de captación y ventilación a la atmósfera)
- Impermeabilización de la base del vertedero, de acuerdo a las condiciones del lugar.



15

## Requerimientos Mínimos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

### Educación Pública, Consenso Público y 3Rs

- Proveer información a la ciudadanía sobre el manejo integral de residuos (población en general, empresas, comercios, instituciones, etc.).
- Movilizar a la ciudadanía para ser responsable por sus residuos.
- El municipio desarrollará un proceso de consenso público para la instalación de infraestructuras relativas al MIRS.



16

## Requerimientos Mínimos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

### Plan de Financiamiento

- La municipalidad establecerá sistemas de cobro a los usuarios del servicio, en base a las tarifas previamente establecidas.
- La municipalidad preparará el presupuesto de ingresos y gastos relativos al MIRS
- La municipalidad mantendrá registro de los ingresos y gastos relativos al MIRS.



17

## Requerimientos Mínimos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

### Monitoreo y control

- La municipalidad definirá estándares de calidad en el almacenamiento temporal y servicio de recolección y transporte y ejecutará un sistema de monitoreo de su cumplimiento.
- La municipalidad establecerá un sistema para el registro y seguimiento a quejas por servicio inadecuado.



18

## Requerimientos Mínimos para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

### Sanciones

- La municipalidad establecerá sanciones por faltas que atenten el cumplimiento de los objetivos y el logro de los resultados del PMIRS.



19



## Pautas para formular un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Municipales

### Parte III

20

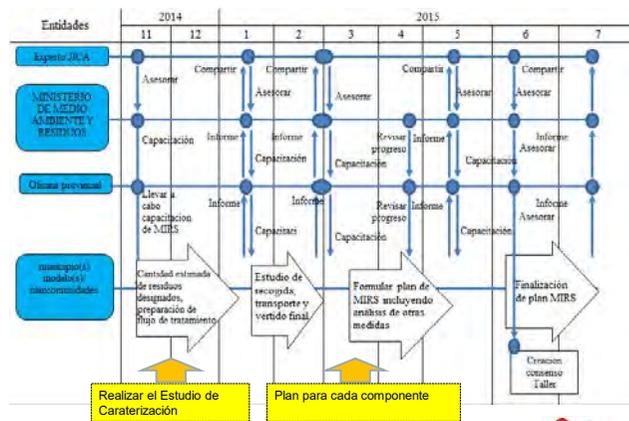
## Contenido del Plan MIRS [1/2]

1. Diagnóstico de la Situación Actual del **MRS** en la municipalidad o mancomunidad meta
2. Evaluación Situación Actual e Identificación de problemas críticos
3. Definición de las Condiciones de Planificación
4. Definición de Política y Objetivos del **MIRS**
5. Roles y responsabilidades en la planificación e implementación del PMIRS
6. Planes por componentes y etapas del MIRS

## Contenido del Plan MIRS [2/2]

- 6.1 Plan para la Generación
- 6.2 Plan para el almacenamiento temporal y entrega
- 6.3 Plan de Recolección y Transporte
- 6.4 Plan para recuperación y tratamiento intermedio
- 6.5 Plan de Disposición Final
- 6.6 Plan para la Educación y participación pública
- 6.7 Plan de gestión financiera
- 6.8 Plan organizacional
- 6.9 Plan legal
- 6.10 Plan sobre aspectos ambientales y sociales
- 6.11 Plan de monitoreo y seguimiento

## Formulación del MIRS por Municipios Modelos bajo FOCIMiRS



## Relación entre la Guía y los Manuales [1/2]

1. Diagnóstico de la Situación Actual del MRS

**Manuales**

1) Caracterización de Residuos

2. Evaluación de la Situación Actual e identificación de problemas críticos
3. Definición de las condiciones de planificación
4. Definición de Política y Objetivos
5. Roles y responsabilidades en el Plan
6. Planes por componentes y fases

6.2 Almacenamiento temporal/entrega  
6.3 Recolección y transporte

2) Recolección y Transporte

## Relación entre la Guía y los Manuales [2/2]

Manuales

- 6.4 Recuperación y tratamiento intermedio 3) Reciclaje
- 6.5 Disposición Final 4) Disposición Final
- 6.6 Educación y participación pública 5) Educación y participación
- 6.7 Gestión Financiera 6) Gestión Financiera y APP
- 6.8 Organización para el MIRS
- 6.9 Legislación
- 6.10 Aspectos ambientales y sociales
- 6.11 Monitoreo y seguimiento

7) Base de Datos



## Municipalidad-meta Mancomunidad-meta

- La Municipalidad-meta o la Mancomunidad-meta debe definirse.
- Caso de una Mancomunidad: Discutir y Decidir (los municipios miembros) qué componentes del MIRS serán manejados por la mancomunidad.
- Caso de un Municipio: elaborar todos los componentes del MIRS.



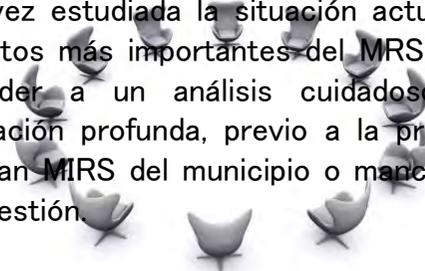
## Diagnóstico del MRS en Área-objetivo

1. Condiciones Socio- económicas
2. Condiciones Meteorológicas
3. Situación actual del MRS
  - Generación y composición
  - Barrido, recolección y transporte/transferencia
  - Recuperación y tratamiento intermedio/3Rs
  - Disposición final
  - Flujo actual de los RS
  - Concienciación y participación ciudadana
  - Gestión financiera
  - Aspectos organizacionales/institucionales
  - Aspectos sociales y ambientales
  - Base legal municipal vigente en relación al MRS



## Evaluación de la Situación Actual e Identificación de Problemas Críticos

- Una vez estudiada la situación actual de los aspectos más importantes del MRS, se debe proceder a un análisis cuidadoso y una evaluación profunda, previo a la preparación del plan MIRS del municipio o mancomunidad en cuestión.



## Evaluación de la Situación Actual e Identificación de Problemas Críticos

- Identificación y Análisis de problemas en el MRS
- Identificación de problemas críticos
- Priorización de problemas críticos y propuestas de solución



29

## Criterios para priorización de problemas

- Nivel/magnitud del problema
- Escala geográfica del problema
- Urgencia para solucionar el problema
- Capacidad técnica para manejar el problema
- Capacidad financiera para manejar el problema
- Disponibilidad de recursos humanos para la realización de actividades
- Impacto esperado luego de la solución del problema
- Relación costo-beneficio



30

## Condiciones del Plan

- Marco del MIRS (Dónde/Qué)
  - Área objetivo: Jurisdicción de la municipalidad o de la mancomunidad de municipios
  - Tipos de residuos-objetivo: residuos sólidos municipales
- Horizonte del proyecto: 10 – 20 años (Cuándo)  
[se recomienda más de 15 años]
- Proyección de la población a servir
- Proyección de la economía
- Estructura de implementación (Quién)

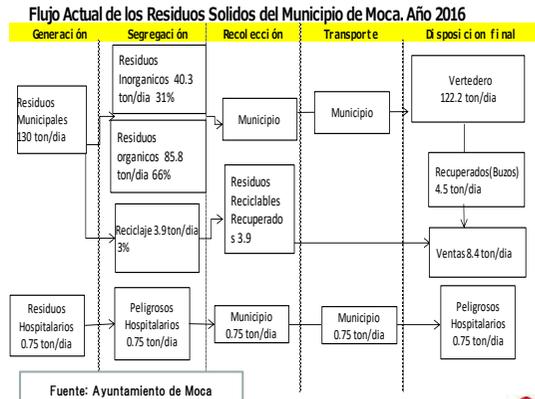


## Flujograma de los Residuos Sólidos

- Ilustra la cantidad de residuos a ser manejada en cada etapa del MIRS en el año objetivo (basado en el presente visualizando el futuro).
- El flujo de residuos sólidos en el año objetivo es una herramienta básica e inevitable para la planificación del MIRS.



## Flujograma de los Residuos Sólidos



2017年6月9日 フッター〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇

## Política y Objetivos

### Política

- Meta general o propósito superior del MIRS.
  - Condiciones en el MRS que el Plan MIRS debe alcanzar.
- Considerar la visión de la “Política para la Gestión Integral de los RSM del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales”.

**Objetivos:** Son específicos a cada componente y fase.

- Ejemplos de Políticas:
  - Mejorar las condiciones sanitarias
  - Embellecimiento del ambiente
  - Conservación del medio ambiente
  - Establecer una sociedad basada en las 3Rs

## PLANES POR COMPONENTES Y FASES DEL MIRSM

## Planes por componentes y fases del MIRSM

### Generación

La planificación de la generación debe considerar, entre otros:

- Crecimiento poblacional
- Desarrollo futuro del municipio y región
- Cantidad de materiales reciclables con valor comercial.

## Planes por componentes y fases del MIRSM

### Almacenamiento temporal y entrega

El planeamiento debe considerar un sistema eficaz, tomando en cuenta:

- Naturaleza/tipo de residuos
- El sistema existente o propuesto para la recolección
- Densidad poblacional
- Aspectos culturales
- Condiciones habitacionales
- Requerimientos técnicos de la normativa vigente



37

## Planes por componentes y fases del MIRSM

1/2

### Recolección y Transporte/Transferencia

- Se fundamenta en estimación o determinación de la cantidad total de residuos generados.
- Se requiere planificación eficiente y sanitaria.
- El plan abarcará sus dos componentes básicos:
  - Recolección
  - Transporte/transferencia



38

## Planes por componentes y fases del MIRSM

2/2

### Recolección y Transporte/transferencia

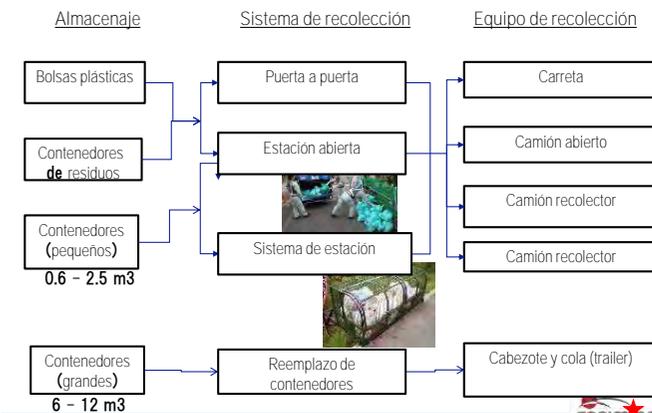
El plan considerará aspectos tales como:

- Responsable de la operación
- Estándares de calidad del servicio
- Método de recolección
- Frecuencia (cantidad de veces/semana)
- Días/horas
- Rutas
- Método de transporte
- Aplicabilidad de una estación de transferencia -ET
- Equipos requeridos
- Operación y Mantenimiento de equipos
- Adquisición/Reposición de equipos



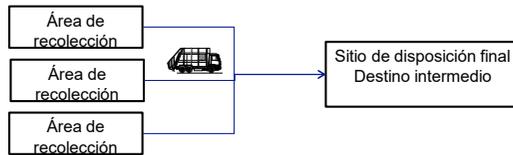
39

## Almacenamiento-sistemas de recolección-Equipo

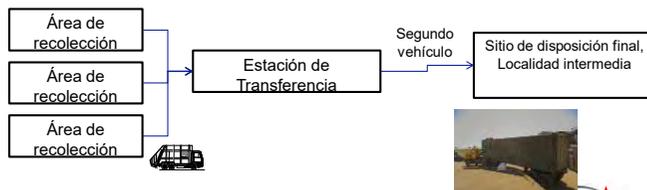


## Método de Transporte

### Transporte Directo



### Transporte Indirecto/secundario



## Planes por componentes y fases del MIRSM

1/2

### Recuperación y Tratamiento intermedio

#### Propósito de un tratamiento intermedio:

- Reducir el volumen de los residuos sólidos
- Recuperar materiales/recursos
- Prevención de la contaminación ambiental

## Planes por componentes y fases del MIRSM

2/2

### Recuperación y tratamiento intermedio

- El plan se formulará basado en la cantidad y composición de los residuos generados, específicamente de aquellos destinados a tratamiento intermedio.

#### Consideraciones:

- Potencial de comercialización del residuo
- Condiciones socioeconómicas y financieras
- Medidas a tomar

## Opciones de Tratamiento Intermedio (1/2)

### TRATAMIENTOS FÍSICOS

- Reducción de tamaño (trituración)
- Separación manual
- Separación mecánica
  - por gravedad -densidad-,
  - por tamaño -cribado-,
  - magnética y por campo eléctrico.
- Compactación

### TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS

- Composta
- Vermicomposta
- Digestión Anaerobia

### TRATAMIENTOS QUÍMICOS

- Hidrólisis
- Oxidación
- Vitrificación
- Mineralización

## Opciones de tratamiento intermedio (2/2)

- TRATAMIENTOS TÉRMICOS**
  - Incineración
  - Pirolisis
  - Microondas
  - Esterilización
  - Gasificación
  - Plasma
- TECNOLOGÍA DE DISPOSICIÓN FINAL**
  - Relleno Sanitario Convencional
  - Relleno Metanogénico
  - Relleno Seco
- ESQUEMAS TECNOLÓGICOS COMBINADOS**
  - Mecánico Biológico
  - Plantas de recuperación (separación, trituración, compactación...)
  - ArrowBio



## Criterios para la Selección de Sistemas de Tratamiento Intermedio

- Estabilidad y confiabilidad del sistema de tratamiento (Experiencia de uso a escala comercial/Tiempo y No. de plantas funcionando en países similares).
- Costos iniciales, de operación y mantenimiento.
- Simplicidad del diseño/Facilidad de operación.
- Aplicabilidad del residuo a la tecnología de tratamiento propuesta.
- Aceptabilidad de varios tipos de residuos.
- Calidad de los residuos resultantes del proceso. Usos y aplicaciones.
- Nivel de reducción de volumen de los residuos tratados.
- Impacto ambiental .
- Factibilidad económica.



## Tratamiento intermedio: Posibles opciones en las municipalidades

- Recuperación de materiales para reciclaje
- Compostaje  
(teniendo en cuenta la situación económica de los diferentes ayuntamientos, se recomienda considerar el compostaje como una opción).



47

## Planes por componentes y fases del MIRSM

1/2

### Disposición final

Un SDF (relleno sanitario/vertedero controlado):

- Debe ser ubicado, diseñado, construido y operado, de manera que se prevenga cualquier impacto ambiental y social.
- Debe ser una facilidad aislada del ambiente natural.
- Considerar su infraestructura y operación desde una mancomunidad.



48

## Planes por componentes y fases del MIRSM Disposición final 2/2

- Capacidad de volumen para el año objetivo y ciclo de vida
- Selección del sitio
- Selección del tipo de vertedero (anaerobio, semi-aerobio) y método de operación (celda, trinchera o mixto)
- Plan de diseño detallado, instalación y construcción
- Plan de operación y mantenimiento
- Plan de adquisición equipos
- Plan para control de riesgos
- Plan de clausura/cierre y manejo post clausura
- Plan de uso final post clausura

CONTENIDO



## Cierre de Vertederos existentes

- Aplicar medidas de mitigación para un cierre seguro.
- Plan y metodología de las instalaciones
- Plan de mantenimiento



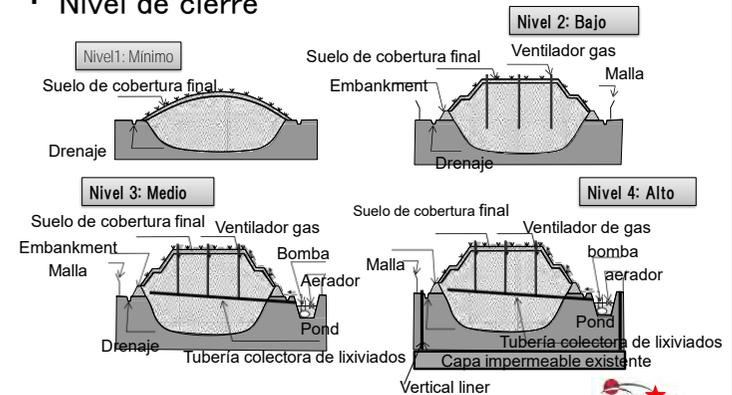
## Requerimientos técnicos para el cierre de vertederos a cielo abierto

- Prevenir los efectos del vertido a cielo abierto (malos olores, plagas, basura dispersa)
- Prevenir el fuego o explosiones causados por los gases del vertedero.
- Proveer de drenajes y canaletas a las instalaciones
- Minimizar la contaminación ambiental debido los lixiviados.
- Prevenir la contaminación de las aguas subterráneas
- Tomar medidas para la estabilización de los residuos.



## Cierre de Vertederos existentes

- Nivel de cierre



## Planes por componentes y fases del MIRSM

### Educación y participación pública

#### Medidas a considerar:

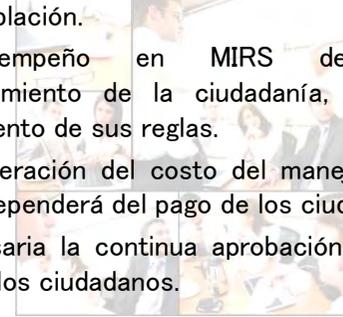
- Crear/estructurar mecanismos para la participación y la responsabilidad ciudadanas en el MIRS.
- Elevar las capacidades en materia de MIRS (Sensibilizar/concienciar/capacitar) de los actores claves
- Incentivar y facilitar la coordinación interinstitucional en el MIRS
- Promover la búsqueda de consenso público de cara al SPAN.
- Informar a la población.
- Transparentar la gestión.



53

## Importancia de la Concienciación Pública

- Los residuos sólidos son generados y manipulados por la población.
- El desempeño en MIRS dependerá del comportamiento de la ciudadanía, en cuanto al cumplimiento de sus reglas.
- La recuperación del costo del manejo de residuos sólidos dependerá del pago de los ciudadanos.
- Es necesaria la continua aprobación del MIRS por parte de los ciudadanos.



54

## Objetivo de la Educación Ambiental y Concienciación Pública:



Procurar un cambio de actitud y comportamiento



55

## Beneficios de la Educación Ambiental

1. **Concienciación:** para elevar la sensibilización y preocupación hacia los problemas ambientales, concitando el compromiso para su solución.
2. **Conocimiento:** para entender el por qué de la necesidad de saneamiento y del deterioro del medio ambiente y los recursos naturales.
3. **Actitudes:** Conciencia y conocimiento deben conducir a un cambio en las actitudes o el comportamiento.
4. **Habilidades:** Para solucionar los problemas específicos, lograr objetivos concretos o fomentar cambios de comportamiento.
5. **Capacidad de monitoreo/ evaluación:** Capacidad para monitorear y evaluar las actividades/ programas y planes del MIRS.
6. **Participación:** Activa y consciente de la ciudadanía para un plan MIRS sostenible.



56

## Planes por componentes y fases del MIRSM 1/2

### Gestión financiera

- Es un componente clave para implementar el Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos.
- Para cubrir:
  - Costo de inversión para infraestructura y equipos.
  - Costo de operación y mantenimiento.



## Planes por componentes y fases del MIRSM 2/2

### Gestión financiera

- El plan financiero definirá el sistema de financiamiento del MIRS, abarcando, por lo menos, los dos aspectos siguientes:
- **Requerimientos financieros** = Inversión y costos del servicio para el nivel de calidad definido
- **Fuentes de financiamiento**

## Fuentes de Financiamiento

- Ingresos de la municipalidad por tasas por servicios municipales u otros.
- Asignación financiera del Gobierno Central (transferencia del 10% de presupuesto nacional).
- Préstamos de instituciones bancarias domésticas e internacionales, en concordancia con la Ley de Crédito Público.
- Fondos del SNIP
- Donaciones

## Medidas para Mejorar las Condiciones Financieras del MIRS

- a. Asignación de recursos en el presupuesto de la municipalidad dependiendo de las necesidades.
  - Estimación de costos
  - Registro de gastos
  - Cobro de tarifas, en base a costos, por los servicios del MIRS  
(Los costos del MIRS se sustentan con el pago de la ciudadanía, los cuales aumentarían a medida que la municipalidad mantiene un servicio adecuado.)
- b. Mejorar la eficiencia de MRS.

## Planes por componentes y fases del MIRSM

1/2

### Plan organizacional

- La implementación de un PMIRS eficaz y sostenible requiere establecer instancias adecuadas para tal fin.
- El plan de operación organizacional debe formularse de modo que las instancias consideradas puedan funcionar exitosamente, logrando el objetivo a alcanzar.



61

## Planes por componentes y fases del MIRSM

2/2

### Plan organizacional

Debe abarcar los siguientes aspectos:

- Estructura organizacional
- Definición de funciones y descripciones de puestos
- Contratación de personal
- Desarrollo de recursos humanos



62

## Planes por componentes y fases del MIRSM

1/3

### Plan legal

- El MIRS debe planificarse teniendo en cuenta el marco legal vigente.
- Las medidas/estrategias que se pueden contemplar abarcan:
  - Adecuar el marco legal municipal a las nuevas exigencias del MIRS: creación y/o actualización de nuevas ordenanzas y resoluciones.



63

## Planes por componentes y fases del MIRSM

2/3

### Plan legal

- Regular el almacenamiento temporal para la entrega al servicio de recolección.
- Regular el cobro de las tarifas
- Establecer infracciones / Sancionar las prácticas contrarias a la implementación del MIRS.
- Establecer mecanismos de monitoreo y control para garantizar el cumplimiento de las nuevas regulaciones.



64

## Planes por componentes y fases del MIRSM 3/3

### Plan legal

- Las mancomunidades deben estar legalmente constituidas.
- Las responsabilidades de una mancomunidad relativas al MIRS deben definirse de manera clara y precisa en un documento formal aprobado por sus miembros.
- Debe definirse el alcance de los servicios, funciones, facultades, obligaciones de la mancomunidad para MIRS, así como las sanciones por infracción.



65

## Planes por componentes y fases del MIRSM 1/2

### Consideraciones Ambientales y Sociales

1. Un EIA es un requerimiento para el desarrollo de ciertas instalaciones. Proyectos de infraestructura deben seguir los procedimientos requeridos.
2. Los monitoreos ambientales y la divulgación de los datos debe ser continua para que la población acepte la operación de la instalación y valore su importancia.



66

## Planes por componentes y fases del MIRSM 2/2

### Consideraciones Ambientales y Sociales

3. El proceso de desarrollo de consenso público busca ganar la confianza de la comunidad, mediante una comunicación transparente y honesta
4. Cualquier proyecto enfrentará serios conflictos si comenzara sin el consentimiento público.
5. Los buzos existentes deben ser considerados en la planificación del MIRS (reciclaje inclusivo).



67

## Planes por componentes y fases del MIRSM

### Monitoreo y seguimiento del PMIRS

- Es necesario controlar el cumplimiento de lo previsto en el PMIRS.
- El plan abarcará:
  - Tiempo: Se recomienda 1 vez/año
  - Responsables: Alcalde y concejo de regidores
  - Metodología: Revisión de los indicadores, fechas de compromiso y registro de quejas.



68

Muchas Gracias



# Caracterización y Proyección de los Residuos Sólidos Municipales

01 de Agosto del 2016

## Contenido del Manual

- Cap. 1: Introducción
- Cap. 2: Objetivos
- Cap. 3: Generación y Clasificación de los Residuos Sólidos Domiciliarios
- Cap. 4: Información de Línea Base
- Cap. 5: Metodología
- Cap. 6: Estudio de caracterización física de residuos sólidos NO domiciliarios
- Cap. 7: Proyección de la generación de residuos sólidos
- Cap. 8: Puntos para hacer el flujo de los residuos en el Futuro

## INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1

El proyecto FOCIMIRS contempla la elaboración de “principios, guías y manuales para la elaboración de los planes de MIRS por parte de las municipalidades. Los mismos serán utilizados en los talleres de capacitación para la formación de multiplicadores dirigida al personal del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (nivel central) y de su personal a nivel de Direcciones Provinciales, los municipios, así como de las instituciones colaboradoras.

El presente manual analiza las unidades de generación de residuos, características y proyección de los residuos sólidos, con la finalidad de generar los instrumentos básicos para la obtención de información, brindar una metodología de aplicación y análisis de resultado, para la toma de decisión y verificación de viabilidad de proyectos.

## OBJETIVO

CAPÍTULO 2

Generar los instrumentos básicos para la obtención de la información sobre las características y proyección cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos municipales.

## Que es el estudio de caracterización de los residuos sólidos?

Es una herramienta que nos permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos sólidos en este caso municipales, constituidos por residuos domiciliarios y comerciales, específicamente en: la cantidad de residuos, densidad, composición y humedad, en un determinado ámbito geográfico.

## Información de Línea Base

CAPÍTULO 4

## Etapas para la elaboración de un estudio de caracterización

- ✓ Etapa de Planificación
- ✓ Etapa de Diseño
- ✓ Etapa de Ejecución

## Línea Base

Para la realización de una caracterización, debemos considerar diversos aspectos, como son:

- Localización del municipio
- Aspectos ambientales (clima, geografía, hidrografía, educación, salud)
- Habitabilidad y convivencia ciudadana
- Estaciones del año
- Hábitos de la población.
- Condiciones socioeconómicas.
- Actividades predominantes. (actividades económicas de importancia como el turismo, la agricultura, etc.)
- Acontecimientos especiales (ocurrencia de desastres naturales, fiestas patronales).



**Los factores anteriores pueden alterar el tipo y volumen de residuos caracterizados en una determinada época.**

## METODOLOGÍA

CAPÍTULO 5

## Elementos necesarios para comenzar los estudios de cantidad y composición (planificación)

### Los trabajos preparativos incluyen tres tipos de actividades:

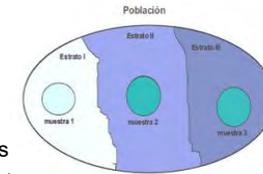
- 1) Elaboración de formatos, los cuales deberán ser utilizados durante la práctica y elaboración de un programa del estudio
- 2) trabajo de campo y reconocimiento; confirmación de fuentes y planificación de la ruta óptima de recolección; y ajuste al programa de recolección
- 3) preparación de materiales a ser utilizados en el estudio.



Será necesario iniciar un proceso de levantamiento de información antes de realizar el **Estudio de Caracterización** de residuos sólidos en un municipio.

### Factores a tomar en cuenta:

- Zonificación del municipio
- Determinación de la población actual
- Distribución de encuestas por zonas
- Determinación del número de muestras
- Determinación de las zonas representativas
- Sensibilización y capacitación de la población
- Definir la cantidad de muestras



## Metodología de Trabajo (diseño)

Esta etapa comprende el diseño del estudio de caracterización propiamente dicho, para ello se debe iniciar con la determinación de la muestra, determinación de los recursos y la conformación del equipo técnico.

- Elaboración de encuestas
- Determinación de la generación per cápita (GPC) ó producción per cápita (PPC)
- Determinación de la densidad
- Determinación de la composición física de los residuos sólidos
- Determinación del contenido de humedad
- Determinación del poder calorífico



## Conceptualización del Estudio Caracterización (Estudio Cantidad y Composición de Residuos Sólidos -ECCRS-)



## Determinación de la producción per cápita (PPC)

La **producción per cápita de residuos** se determinará utilizando la siguiente fórmula:



$$PPC = \frac{V_c}{N_h}$$

**PPC** : La producción per cápita de residuos (kg/hab/día)

**V<sub>c</sub>** : Recolectados (kg/día)

**N<sub>h</sub>** : Número de población (Habitantes)



## Cantidad de Residuos a ser recolectados

$$V_c = \sum_i (r_i \times V_{gi})$$

**V<sub>c</sub>** : Cantidad de residuos a ser recolectados (ton/día)

**r<sub>i</sub>** : Cobertura de recolección (tasa)

**V<sub>gi</sub>** : Generación de Residuos (ton/día)

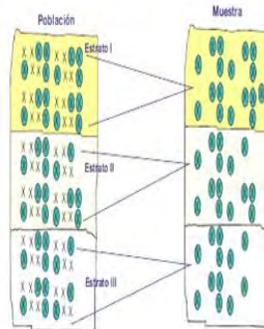
**i** : Tipo de generador de residuos (domiciliario, negocio, comercio, institución)

## Determinación del número de muestras

•Existen diversas fórmulas para determinar la cantidad de muestras a aplicar en un estudio de caracterización.

•En el método simplificado para el cálculo del número de muestras, se requiere contar con un mapa de la ciudad y hacer una visita de campo para preseleccionar las viviendas que participarán en el estudio.

•Es necesario fijar un número mínimo de muestras y que los resultados a obtener reflejen cierto grado de confianza y un porcentaje mínimo de error, a fin de, mantener las condiciones prevalecientes del universo poblacional.



## Cantidad de Muestras, Método empírico

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 N \sigma^2}{(N-1)E^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sigma^2}$$

Donde:

n = muestra de las viviendas

N = total de viviendas

Z = nivel de confianza 95%=1.96

σ = desviación estándar

E = error permisible

Para aplicar la formula, se requiere la estimación de todas las variables antes mencionadas. En tal sentido se considera E= error permisible, es un 10% del GPC nacional y la σ = desviación estándar es de 0.20 a 0.25 Kg./hab./ día.

### Ejemplo:

Para un sector de 1,382 viviendas, calcular el número de muestras para realizar un estudio de caracterización; se considera un error permisible de un 10% de GPC y una desviación estándar de 0.20 a 0.25 kg/hab/día. Considerar un GPC de 0.85 kg/hab/día

N= 1 382 viviendas  
Z= 1.96  
Y= 0.20 a 0.25 kg/hab/día  
E= 0.085 kg/hab/día

$$n = \frac{(1.96)^2 (1382)(0.25)^2}{(1382 - 1)(0.085)^2 + (1.96)^2 (0.25)^2}$$

n= 32.47, es decir 32 viviendas

## Etapa de Ejecución

La etapa de ejecución para su mejor comprensión y aplicación está dividida en dos momentos: **fase de campo y fase de gabinete**.

Una vez identificadas las actividades de campo y de gabinete, se procede a organizar el equipo técnico de trabajo, preparar los materiales, identificar y seleccionar viviendas, recolectar y estudiar la muestra, procesar y analizar los resultados.



## Generación y clasificación de residuos sólidos domiciliarios

CAPÍTULO 6

## Clasificación de los Residuos sólidos

Existen varias formas de clasificar los residuos sólidos:

- Por su composición química: orgánica e inorgánica.
- Por los riesgos potenciales: peligrosos y no peligrosos.
- Por su origen de generación: domiciliarios, construcción, industriales, agrícolas, espacios públicos, centros de salud, comerciales, otros.



### Por su Composición física:

Clasificación en 10 componentes:

- Residuos de Cocina
- Papeles
- Textiles
- Hierba, madera, bambú
- Plásticos
- Caucho y Cuero
- Metales
- Botellas y vidrios
- Piedras, tierra, cerámica
- Otros

## Tipos de generación de residuos

### Tipos de generación de residuos no domiciliarios

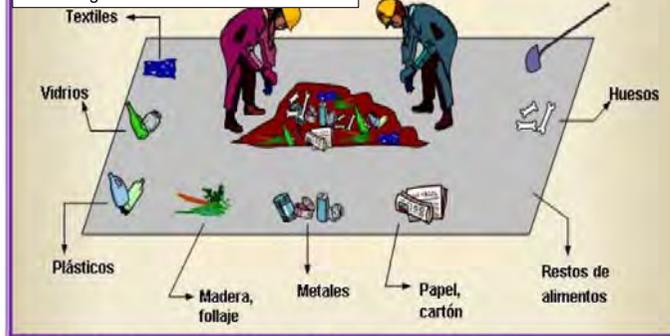
- Residuos de establecimientos comerciales
- Residuos de construcción
- Residuos de hoteles y restaurantes
- Residuos de mercados
- Residuos electrónicos
- Residuos de instituciones educativas
- Residuos de centros de salud
- Residuos del servicio de barrido
- Otros

## Características de los residuos sólidos

- Densidad
- Humedad
- Poder calorífico

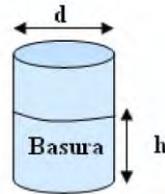
## Composición de los residuos sólidos (contenido)

Objetivo: Obtener datos relacionados a la composición química y física de los residuos generados.



Fuente: CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente)

## Densidad de los residuos sólidos

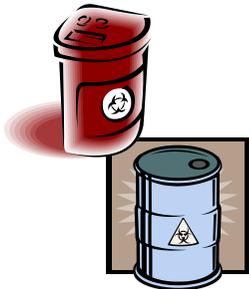


$$\text{Densidad} = \frac{\text{Peso Neto del residuo}}{\text{Volumen del residuo}}$$

## Generación y clasificación de residuos sólidos NO domiciliarios

CAPÍTULO 7

## Residuos sólidos No domiciliarios

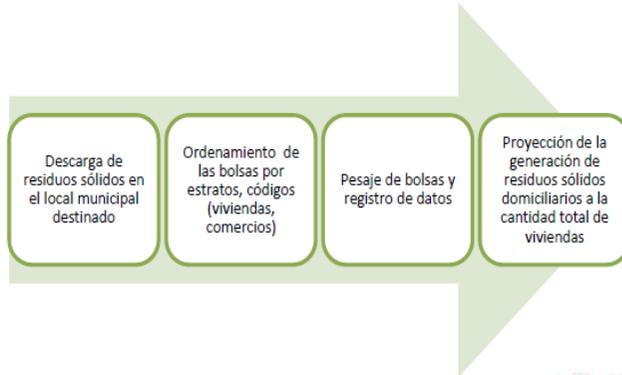


- La gestión de los residuos sólidos No Domiciliarios, como son: *los industriales, biomédicos, de construcción, otros*, son responsabilidad de los generadores, quienes deben tener un gestor que esté avalado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en manejo de residuos sólidos.

## Proyección de los residuos sólidos

CAPÍTULO 8

## Secuencia para determinar la generación de los residuos domiciliarios



## Proyección de los residuos sólidos

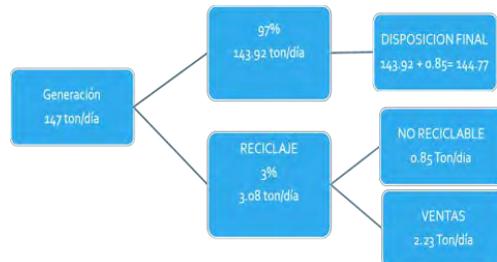
Sirve para tener una línea base para proyectar los mismos a largo plazo, para predecir el comportamiento de la generación de residuos sólidos y la viabilidad de cualquier proyecto.

Será necesario establecer:

- Periodo del proyecto
- Proyección de la población del municipio

## Análisis del Flujo de los Residuos Sólidos

Ejemplo: Caso Moca

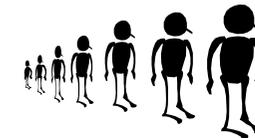


## Proyección: Estimación del crecimiento poblacional

$$P^{t+n} = P^t (1 + tca)^n$$

Dónde:

- Pt = Población año
- n= número de años proyectados
- tca= tasa de crecimiento anual (en decimales)



A partir del resultado de la proyección, se calcula el número total de viviendas en el municipio y se toma como promedio 5 habitantes por vivienda.

**Muchas Gracias!**



# Plan de Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos

04 de Agosto del 2016



## Contenido del Manual

### PRIMERA PARTE: GENERALIDADES

Contexto: Situación actual de la recolección y el transporte de los RSM en RD.

Recolección y Transporte/ Transferencia: Conceptos fundamentales

### SEGUNDA PARTE: PLANIFICACIÓN

Plan de recolección

Plan de transporte

TERCERA PARTE: OPERACIÓN (en proceso de preparación)



## Objetivo del Manual

- Proveer un documento que abarque los criterios básicos para el establecimiento de un sistema de recolección y transporte adecuado que permita a los municipios cumplir los siguientes aspectos:
  - Evaluar la situación actual del servicio de recolección y transporte y analizar los problemas a resolver.
  - Formular un plan para mejorar el servicio de recolección y transporte.



## ¿Cuál es la problemática de la recolección y el transporte de los residuos sólidos en la República Dominicana?

- No se ha logrado establecer un sistema eficiente, ya que el servicio no obedece a un estudio ni una planificación detallada de todos los elementos que intervienen en el sistema.
- Se entiende que la finalidad es que la basura que se genera no esté a la vista del ciudadano, sin importar cómo y cuándo se retira.



## Situación actual de la recolección y transporte

De acuerdo al “Informe Regional de la Evaluación del Manejo Integral de Desechos Sólidos para ALC” del 2010, en el país el porcentaje de recolección diaria representa un 55.2%; de 2-5 veces por semana, un 37.1% y una vez por semana, apenas un 7.7%.

## Recolección y Transporte: Conceptos básicos Parte I

## Sistema de recolección y transporte de residuos sólidos

La etapa de recolección y transporte abarca dos procesos, claramente diferenciados:

- **Recolección:** Actividad consistente en recoger los residuos dispuestos en los sitios indicados y su carga en los vehículos recolectores.
- **Transporte:** Actividad consistente en llevar los residuos a su destino final, una vez han sido recolectados. Comprende el traslado de los residuos entre los diferentes sitios comprendidos en el manejo integral (centro de acopio, ET, planta de recuperación de materiales, planta de tratamiento, SDF).

## Tipos de Recolección

En términos generales, por el modo de operación, la recolección puede ser:

- Manual
- Mecánica

Teniendo en cuenta otros criterios:

- **General:** Los residuos se recogen mezclados en los contenedores, sin ningún tipo de separación y sin discriminar los distintos tipos.
- **Selectiva o Diferenciada:** Los residuos se recogen separadamente, según su tipo, características y propiedades; en función de su posterior tratamiento y valoración.
  - Se fundamenta en que los generadores son los que realizan la selección de los productos recuperables, colocándolos en recipientes independientes.
  - Requiere un elevado grado de concienciación y colaboración ciudadana.
  - Funciona con mayor éxito en los países desarrollados.

## Tipos de Recolección

- **Recolección puerta a puerta**
- **Recolección punto a punto** (contenedores)
- **Recolección neumática:** Usa un sistema de conducciones neumáticas subterráneas donde se transporta la basura hasta las estaciones de transferencia donde se procede a su traslado a la planta de tratamiento.

Vs

- **Recolección por medio de vehículos:** Se realiza usando vehículos, algunos especialmente preparados al efecto, como los camiones dotados de una tolva en la que se compactan los residuos u otros en los que se depositan sin compactar.
- **Recogida informal:** Realizada por recolectores individuales (buzos).



9

## Recolección de Residuos Urbanos

El servicio de recolección urbana debe considerar:

- **Recolección Municipal** (o convencional): consiste en la recolección de los residuos sólidos de residencias, establecimientos comerciales e instituciones, cuyo volumen no sobrepase el previsto en la correspondiente legislación municipal.
- **Recolección** de mercados, playas, calles y demás sitios públicos.
- **Recolección especial:** contempla los residuos no recogidos por la recolección regular, tales como escombros, animales muertos y poda de jardines y árboles. Puede ser regular o programada para donde y cuando hubiere residuos que deban ser removidos;



10

## Recolección de Residuos Urbanos

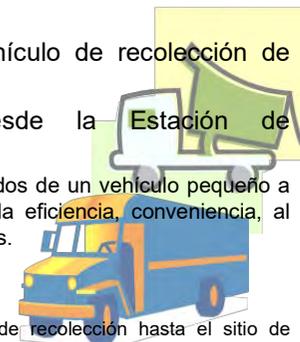
- **Recolección selectiva:** Tiene por objeto recoger los residuos separados en su punto de origen. Esta modalidad de recolección está vinculada al reciclaje.
- **Recolección de residuos de servicios de salud,** en lo cual incluyen hospitales, ambulatorios, puestos de salud, laboratorios, farmacias, clínicas veterinarias, etc. → **Este tipo de Recolección no debe incluirse en la recolección municipal de los Residuos Sólidos.**



11

## Tipos de transporte

1. Transporte directo por el vehículo de recolección de residuos.
2. Transporte secundario, desde la Estación de Transferencia –ET
  - Trasladar los residuos recolectados de un vehículo pequeño a uno mas grande para mejorar la eficiencia, conveniencia, al igual que las razones económicas.
  - Aplicable, en casos:
    - Si la distancia desde el área de recolección hasta el sitio de disposición final es muy lejos: 30-50km(0.5horas)
    - Si la Cantidad de residuos [ton/ día] es mayor, como la utilizada por los vehículos de transporte secundario



12

## Estaciones de transferencia

Una Estación de Transferencia de Residuos Sólidos: es el conjunto de equipos e instalaciones en donde se hace el transbordo de basura de un vehículo recolector a otro con mucho mayor capacidad de carga, el cual transportará dichos residuos hasta su destino correspondiente.



Santo Domingo, ADN



Katmandu, Nepal



Jakarta, Indonesia



Queretaro, Mexico



Santo Domingo, ADN

## Tipo de estaciones de transferencia

Tipo	Características
Estación de Vertido Directo	Los residuos son vertidos directamente desde los vehículos de recolección a el remolque de transferencia en espera.
Estación de Fosa o Plataforma Sin Compactación	Los residuos son vertidos en una fosa o en una plataforma y luego cargados al remolque utilizando equipos para el manejo de residuos.
Estación de Tolva de Compactación	Los residuos son descargados del camión de recolección, a través una tolva y luego cargados a un camión cerrado mediante un compactador.
Estación de una Caja Compactadora	Los residuos son descargados del vehículo de recolección a una caja compactadora, y luego cargada a un camión cerrado a través de un compactador

Fuente: W. Pferdehirt, Universidad de Wisconsin-Madison Centro de Educación de Residuos Solid Peligrosos, 1994

## Impactos ambientales de las ET

1. Malos olores
2. Ruido
3. Vectores
4. Polvo (Material Particulado)
5. Lixiviados
6. Riesgo de Incendios



Santo Domingo, ADN

## Planificación Parte II



## Evaluación del Sistema Actual de recolección y transporte



### Condiciones a confirmar en el área de recolección 1/4

El sistema actual de recolección y transporte debe ser revisado antes de efectuar una planificación.

Deberán tomarse en cuenta:

- **Número de habitantes y hogares**
- **Condiciones de las vías y verificación de puntos claves:**
  - Calles por las que el vehículo de recolección no puede pasar (debido a caminos estrechos, cableado eléctrico, etc.)
  - Calles y Avenidas de una vía
  - Calles y Avenidas con alto flujo de tránsito (horas pico de tráfico)
  - Calles y Avenidas que cambian de dirección de tráfico
  - Calles y Avenidas con grades pendientes (punto mayor y menor)
  - Ubicación de grandes generadores
  - Identificación de áreas verdes
  - Ubicación del sector más cercano al centro de operaciones
  - Ubicación del sector más cercano al Relleno Sanitario/vertedero.



### Condiciones a confirmar en el área de recolección 2/4

Además, deberán realizarse:

#### • **Estudio de Tiempo y Movimiento**

Consiste en monitorear directamente en terreno los tiempos de las rutas a optimizar. Esta información permitirá efectuar el diagnóstico de los recorridos actuales de recolección y generar la información necesaria para la posterior optimización.

Con este estudio se diagnostica si la frecuencia de recolección es la adecuada, a través de una comparación entre el valor obtenido para el indicador toneladas recolectadas/ tiempo recolección (Ton / hora) para las rutas en estudio, con el valor óptimo que se indica en el cuadro siguiente:

Tipo de recolección (Zona urbana)	Rango aceptable	Valor Optimo
Método puerta a puerta, o mixto, 3 ayudantes.	2.3 a 2.6 ton/hora	2.45 ton/hora
Método de punto a punto, (contenedores), 3 ayudantes,	2.8 a 3.2 ton/hora	3.0 ton/hora



### Condiciones a confirmar en el área de recolección 3/4

- **Estudio de la capacidad de almacenamiento**

La forma como se almacenan los residuos sólidos está determinada por:

- la cantidad
- la composición
- el transporte (tipo de recolección, frecuencia)

Es necesario examinar la capacidad de almacenamiento de la siguiente manera:

- Chequear la condición de los contenedores de residuos ubicados en las calles por la continuidad de 15 días a la misma hora del día.
- Condición de los contenedores: Llenos, desbordado, no llenos (→ x% ocupado), vacío, dañado.



### Condiciones a confirmar en el área de recolección 4/4

- **Análisis de los Registros de recolección de residuos**

Será necesario verificar cualquier historial disponible sobre el sistema de recolección vigente. Los puntos principales a registrar serán:

- Número de viajes por vehículo de recolección
- Persona encargada
- Horas laborables
- Número y ubicación de los contenedores (si los hay).



## Cantidad de Residuos Sólidos a ser recolectados



## ¿Qué abarcan los Residuos Sólidos Municipales?

Se refieren a los residuos sólidos generados en:

- Hogares
- Comercios
- Negocios
- Instituciones
- Barrido de espacios públicos y calles



## Estimación de la cantidad de residuos

- **La Generación total de residuos sólidos en el municipio debe considerar:**

- Población
- Tasa de generación/producción per cápita (PPC)
- Residuos generados en instituciones, comercios e instituciones.



## Ejemplo de cálculo de generación de residuos

**Antecedentes** P: Población = 125,000 habitantes  
P.P.C.= 0.90 kg/hab./día

### CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN

**Producción diaria = PPC \* Población**  
= 0.90\*125,000 = 112,500 kg/día = 112.5 ton/día

1 tonelada = 1,000 kg

**Producción año = (PPC \* Población \* 365) / 1000**  
= (0.90 \* 125,000 \*365)/1000 = 41,063 ton/año

**Producción mes** = Producción año /12= 41,063/12 = 3,422 ton/mes

**Producción semana** = Producción día x 7= 112.5 x 7= 787.5 ton/semana



26

## Cantidad de Residuos a ser recolectados

$$V_c = \sum_i (r_i \times V_{gi})$$

**Donde:**

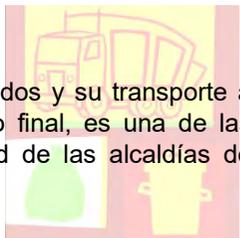
$V_c$	=	Cantidad de residuos a ser recolectados (Ton/día)
$r_i$	=	Cobertura de la Recolección (%)
$V_{gi}$	=	Generación de residuos (Ton/día)
$i$	=	Tipo de generador de residuos (población, negocios, comercios, instituciones).



## Plan de Recolección y Transporte

28

## Sistema de recolección y transporte de residuos sólidos 1/4



- La recolección de los residuos sólidos y su transporte a las áreas de tratamiento o destino final, es una de las actividades bajo la responsabilidad de las alcaldías de mayor importancia, ya que:
  - Los residuos acumulados en las calles afectan la salud de la población y la calidad ambiental.
  - Si no se recolectan los residuos se convierten en vectores transmisores de enfermedades.
  - Sus costos son los más altos de todo el sistema de manejo.

## Sistema de recolección y transporte de residuos sólidos 2/4

- Un sistema de recolección, debe tomar en cuenta las características de cada municipio: condiciones geográficas, demográficas, económicas y su estructura vial, entre otras.
- Establecer un sistema de recolección requiere de un estudio detallado y exhaustivo que garantice que el servicio se realizará de manera eficiente y que no entorpecerá el desarrollo de otras actividades cotidianas tanto de la alcaldía como de la población servida.

## Sistema de recolección y transporte de residuos sólidos 3/4

**La Formulación de un plan de recolección y transporte, debe abarcar los siguientes aspectos:**

- Almacenamiento y entrega adecuados
- Equipamiento para el transporte de los residuos.
- Rutas de recolección, frecuencia y horarios.
- Aplicabilidad de una estación de transferencia.
- Aplicabilidad de la separación de residuos en el punto de generación.

## Definición de los objetivos del plan y características del servicio para cada componente

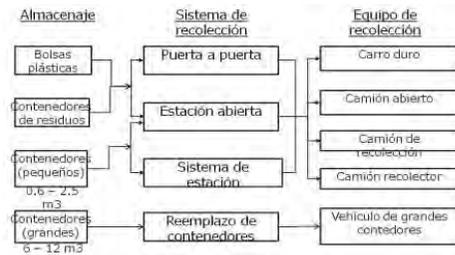
El plan de recolección y transporte de residuos sólidos debe tener los siguientes componentes:

- Almacenamiento temporal y entrega
- Sistema de recolección
- Sistema de transporte
- Sistema de manejo de información o base de datos
- Plan de operación y mantenimiento de los vehículos de recolección

## Almacenamiento temporal y entrega de los residuos 1/2

Los sistemas de almacenamiento temporal determinan el sistema de carga y recolección de residuos y viceversa, por lo que ambos están estrechamente relacionados.

Se debe considerar un sistema eficaz para el almacenamiento de residuos, tomando en cuenta las condiciones locales como: sistemas existentes y/o propuestos para la recolección, tipos de residuos, densidad de la población, condiciones habitacionales, cultura de la gente, etc.



## Almacenamiento temporal y entrega de los residuos 2/2

### · Capacidad necesaria para el uso de contenedores

Los sistemas de almacenamiento temporal deberán permitir su fácil limpieza y acceso.

Pueden utilizarse:

- Contenedores Móviles
- Contenedores Fijos

## Sistema de Recolección

- Para la planificación de la recolección, es necesario considerar muchos requerimientos técnicos.
- El sistema de recolección de residuos sólidos se debe preparar de forma eficiente y sanitaria, incluyendo:
  - Frecuencia de recolección
  - Días/horas de recolección
  - Rutas de recolección
  - Métodos de recolección
  - Equipos
  - La fluctuación estacional y semanal en la generación de los residuos.

## Tipos de Equipos de recolección

Los principales medios para transportar residuos sólidos son los vehículos de motor.

Algunos tipos de equipos para la recolección de residuos sólidos son:

- Carretas de tracción animal.
- Camiones planos o de cama fija.
- Camiones volteo (grandes y pequeños).
- Camiones compactadores con brazo mecánico de carga frontal, lateral o trasera.
- Vehículos especiales (por ejemplo tractor con su carreta).
- Volquetas (estaciones de transferencia)





## Sistema de carga de residuos

- Carga Trasera (manual – alza contenedor)
- Carga Lateral (alza-contenedor)
- Carga frontal (alza-contenedor)
- Brazo hidráulico

40

### Carga Trasera Manual



### Carga Trasera Alza-contenedor



### Carga Lateral Alza-contenedor



### Carga Frontal Alza-contenedor



### Otros tipos de carga



## Diseño del Sistema Recolección

El diseño del sistema de recolección tiene que decidir:

- Almacenamiento
- Tipo de camión
- Frecuencia
- Horario
- Segregación en el origen

En base a:

- Las características de los residuos sólidos (generación, comercios, industrias pequeñas)
- Características del municipio (pendientes, vías y condiciones de tránsito, etc.)
- Características del lugar de descarga (Estación de transferencia o instalación de disposición final)
- Infraestructuras para el tratamiento intermedio
- Recursos humanos y económicos

## Consideraciones técnicas en el diseño de rutas de recolección

- Número y tipo de equipo seleccionado
- Tamaño de la tripulación
- Frecuencia de recolección
- Distancia entre paradas y estaciones
- Distancia al E.T o SDF
- Maniobrabilidad de los contenedores
- Topografía del terreno
- Tráfico en la ruta
- Condiciones de los caminos



↔ CALIDAD

## Frecuencia de Recolección

- Se define como el número de veces que se recolectan los residuos en un periodo de una semana.
- La frecuencia depende de:
  - Tipo de residuos (descomposición de los residuos, aparición larva de la mosca).
  - Combinación de la generación de residuos y capacidad de almacenamiento.
  - Recursos económicos, humanos y físicos.

No necesariamente una alta frecuencia significa un servicio de calidad

## Ejemplo de cálculo de generación de residuos

**Antecedentes** P: Población = 125,000 habitantes  
P.P.C.= 0.90 kg/hab./día

### CÁLCULOS DE PRODUCCIÓN

**Producción diaria = PPC \* Población**  
= 0.90\*125,000 = 112,500 kg/día = 112.5 ton/día

1 tonelada = 1,000 kg

**Producción año = (PPC \* Población \* 365) / 1000**  
= (0.90 \* 125,000 \* 365)/1000 = 41,063 ton/año

**Producción mes** = Producción año /12= 41,063/12 = 3,422 ton/mes

**Producción semana** = Producción día x 7= 112.5 x 7= 787.5 ton/semana

## Cálculo Tonelaje Diario a Recolectar

El total de toneladas a recolectar diariamente depende de la frecuencia de recolección, la que establece los días de acumulación de los residuos en las viviendas.

**Frecuencia diaria:** La recolección se efectúa todos los días de la semana, por lo tanto cada día se recolecta la producción diaria, menos el día Lunes que se debe recolectar lo que se genera en dos días, como se muestra en la figura siguiente.



### Tonelaje Diario

#### Frecuencia Diaria (Lunes a Sábado)

Días de acumulación normal                    1

Días de acumulación máxima                2

ton/día normal =  $\frac{(\text{ton/semana})}{7} \times \text{Días de acumulación normal}$

ton/sem = 787.5

ton/día normal =            112.5 ton/día

ton/ día pico=  $\frac{(\text{ton/semana})}{7} \times \text{Días de acumulación máxima}$

ton/día pico =            225 ton/día



49

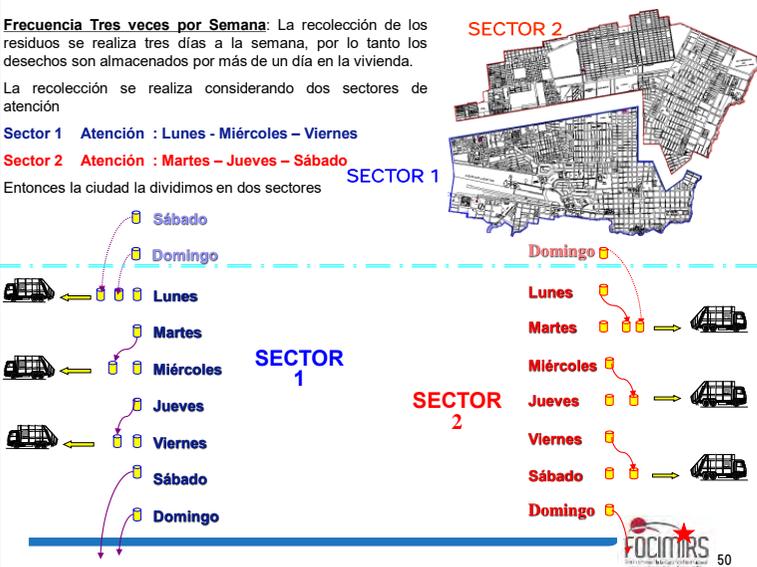
**Frecuencia Tres veces por Semana:** La recolección de los residuos se realiza tres días a la semana, por lo tanto los desechos son almacenados por más de un día en la vivienda.

La recolección se realiza considerando dos sectores de atención

**Sector 1 Atención : Lunes - Miércoles – Viernes**

**Sector 2 Atención : Martes – Jueves – Sábado**

Entonces la ciudad la dividimos en dos sectores




50

### Tonelaje de Diseño

#### Frecuencia Tres veces por Semana

Días de acumulación normal                    2

Días de acumulación máxima                3

Número de Sectores                                2

Tonelaje semanal por sector                    Tonelaje semana / #Sectores

Tonelaje por sector =  $787.5 / 2 = 393.8 \text{ ton/sem}$

Ton/día Normal =  $393.8 * 2 / 7 = 112.5 \text{ ton/día}$

Ton/día pico =  $393.8 * 3 / 7 = 168.8 \text{ ton/día}$



51

#### Toneladas de residuos a recolectar en función de la frecuencia de atención

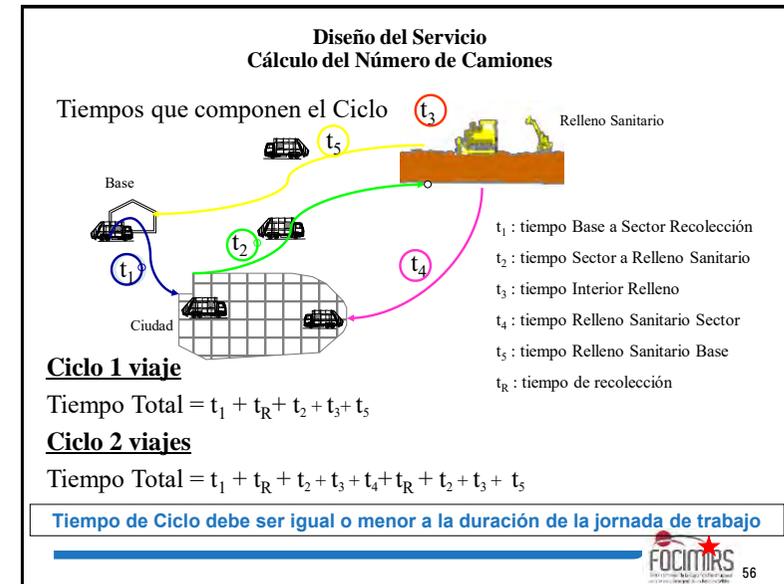
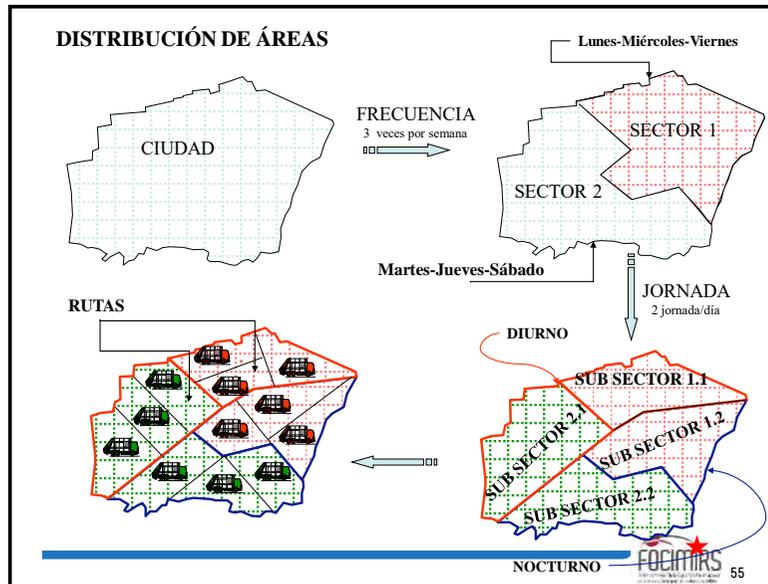
Frecuencia	Sector	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	Total Sector	Total
Diaria		225,00	112,50	112,50	112,50	112,50	112,50	787,50	788
3 veces por semana	1	168,75		112,50		112,50		393,75	788
	2		168,75		112,50		112,50	393,75	
2 veces por semana	1	150,00			112,50			262,50	788
	2		150,00			112,50		262,50	
	3			150,00			112,50	262,50	

Número diario de camiones operativos en función de la frecuencia de atención, suponiendo camiones de 10 toneladas

Frecuencia	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado
Diaria	23	12	12	12	12	12
3 veces por semana	17	17	12	12	12	12
2 veces por semana	15	15	12	12	12	12



54



### DIAGRAMACIÓN

La diagramación consiste en desarrollar el recorrido (la ruta) de recolección en un mapa, de modo que cada vehículo pueda llevar a cabo el servicio en el menor tiempo y recorrido.

**Antecedentes necesarios**

- Ubicación de la Base
- Ubicación del Sitio de disposición final
- Sentido de circulación
- Hora de mayor flujo de tránsito y situación de congestión
- Topografía
- Vías servibles y no servibles
- Tipo de trazado de ruta

**Peine:** Recolección de ambos lados de la ruta a la misma hora, cruzando solamente una vez al día. Se recomienda para zonas de baja densidad de población, y por lo mismo extensas.

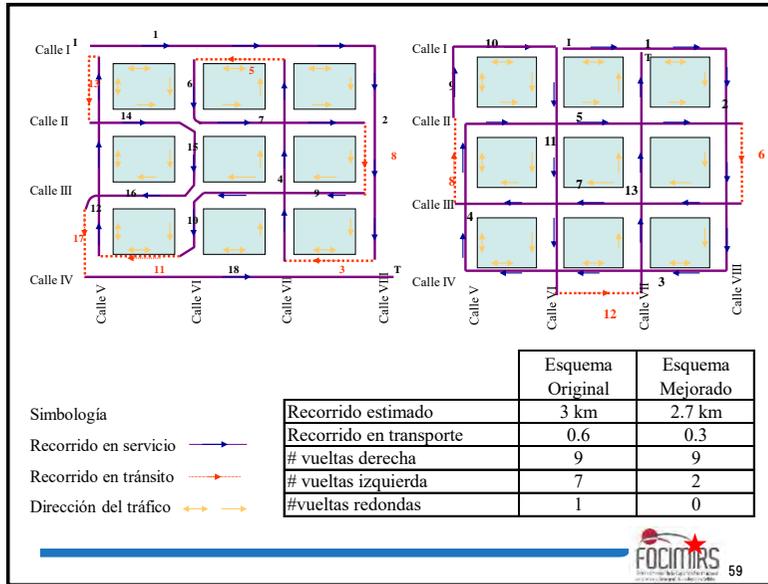
**Doble Peine:** Recolección de un lado de la ruta; se recorre por lo menos dos veces al día por ruta. Se recomienda para zonas de alta densidad de población y principalmente en zonas comerciales.

FOCIMARS 57

### REGLAS COMUNES DE DIAGRAMACIÓN

- Debe evitar duplicaciones, repeticiones y movimientos innecesarios
- Debe respetar las disposiciones de tránsito
- Debe minimizar el número de vueltas izquierda y redondas, con el propósito de evitar pérdidas de tiempo al cargar, reducir peligros a la tripulación y minimizar la obstaculización del tráfico
- Las rutas con mucho tráfico no deben recorrerse en la hora de mayor tránsito
- Dentro de lo posible las rutas deben iniciarse en los puntos más cercanos a la base, y conforme avanza el día, ir acercándose al lugar de disposición final con el propósito de disminuir el tiempo de acarreo.
- Las partes más elevadas deben recorrerse al inicio de la ruta
- Dentro de lo posible las vías empinadas deben recorrerse cuesta abajo, realizando la recolección a ambos lados de las vías, con el fin de aumentar la seguridad de trabajo, acelerar la recolección, minimizar el desgaste de equipos y reducir el consumo de combustible y aceite.
- Cuando se usa el trazado Peine generalmente es preferible desarrollar las rutas con recorridos largos y rectos antes que dar vueltas a la derecha.
- Cuando el trazado es de Doble Peine es preferible desarrollar las rutas con muchas vueltas en el sentido del reloj, alrededor de manzanas, como se muestra en la figura.

FOCIMARS 58



### VERIFICACIÓN, IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN DE RUTAS

- Cuantificar la longitud del recorrido por kilómetros de cada ruta
- Constatar la vialidad (sentidos de circulación)
- Comprobar la transitividad de las calles en cualquier época del año
- Notificar si dentro de la ruta propuesta existen manzanas deshabitadas y consecuentemente no necesitan servicio de limpieza
- Tomar nota de los problemas de circulación, ocasionados por calles angostas, obstrucción por vehículos estacionados, calles con fuerte pendiente, etc.
- Describir la ruta de recolección ya verificada para la zona.

### INDICADORES

Los indicadores constituyen una excelente herramienta de evaluación del servicio, a través del manejo constante de ellos se puede:

- Mejorar la administración del servicio
- Monitorear y controlar las actividades
- Comparar entre actividades similares (rutas, sectores, etc.)

Variables posibles de monitorear:	Unidad
•Cantidad de ayudantes efectivos al mes	N° Ayud./mes
•Cantidad de residuos recolectados al mes	Ton/mes
•Cantidad de viajes realizados al mes	N° viajes/mes
•Cantidad de horas trabajadas al mes	Horas trabajadas/mes
•Cantidad de horas de recolección al mes	Horas recolección/mes
•Cantidad de horas pagadas conductor mes	Horas pág.. conduc./mes
•Cantidad de horas pagadas recolector mes	Horas pág.. ayud./mes
•Cantidad total de horas pagadas al mes	Horas pagadas/mes
•Días efectivos de trabajo mes	Días/mes
•Longitud recorrida de recolección mes	Km recol./mes
•Longitud total recorrida mes	Km total/mes
•Consumo combustible mes	Gl/mes
•Consumo neumáticos mes	Unidades neuma./mes
•Población urbana servida	N° habitantes servidos
•Población urbana total	N° habitantes
•Cantidad de vehículos programados	N° vehículos programados



## Mantenimiento Preventivo de los Vehículos del Sistema Recolección

No siempre es posible predecir el momento en que sucederán las averías durante la operación de los vehículos. Por lo tanto, deben establecerse períodos regulares de inspección como un medio para descubrirlos antes de que ya no sea posible arreglarlos

Los períodos establecidos varían de acuerdo con el número de horas que trabaje el vehículo, el tipo de vehículo y las condiciones de trabajo (polvo, suciedad, atmósferas cargadas de humedad, entre otros). Además, algunas de las partes requieren una inspección más frecuente que otras.



**Muchas Gracias!**



# RECICLAJE Y TRATAMIENTO INTERMEDIO

02 de Agosto del 2016

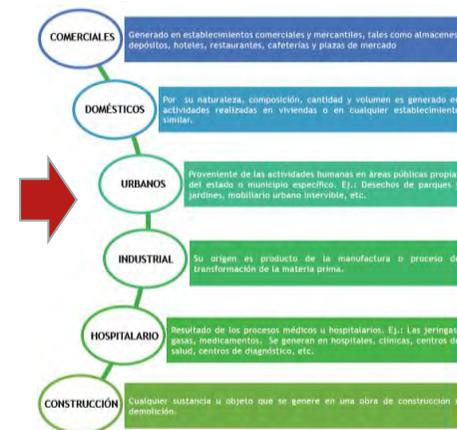
## Contenido de la Presentación

- 1: Introducción
- 2: Legislación sobre reciclaje.
- 3: Situación actual del reciclaje
- 4: Procesos del reciclaje y Tratamiento
- 5: Estrategia del Beneficios del reciclaje
- 6: Beneficios del reciclaje
- 7: Incentivos para la reducción y reúso de Residuos Sólidos
- 8: Mecanismos de difusión a la ciudadanía

## INTRODUCCIÓN

## Residuos sólidos y su clasificación según su generación

- **Residuos** es todo material en estado sólido, líquido o gaseoso, ya sea aislado o mezclado con otros, resultante de un proceso de extracción de la naturaleza, transformación, fabricación o consumo, que su poseedor decide abandonar. Se reconocen como sólidos aquellos que no son líquidos ni todos

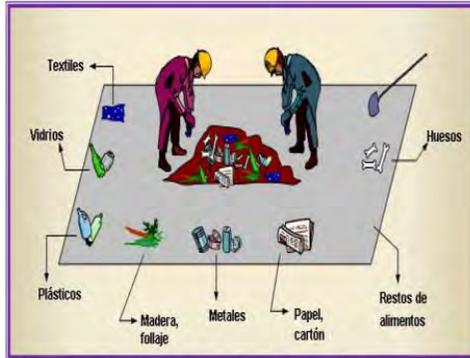


## Residuos sólidos y su clasificación según su composición

Residuos Orgánicos

Residuos Inorgánicos

Residuos Peligrosos Infecciosos Manejo Especial



Fuente: CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente)

## Jerarquía Gestión Integral de Residuos Sólidos



- **Jerarquía de la gestión de los residuos:** Establece la clasificación o estrategia a seguir en el **tratamiento de los residuos** y a su vez, designa el nivel de preferencia entre las distintas opciones disponibles para una óptima gestión de los residuos.

## Reciclaje

**Reciclado de Materiales:** Es la transformación de los residuos sólidos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

El **reciclaje** es la actividad de **recuperar** los desechos sólidos al fin de reintegrarlos al ciclo económico, reutilizándolos o aprovechándolos como materia prima para nuevos productos, con lo que se puede lograr **varios** beneficios económicos, ecológicos y sociales.

Los residuos son reciclables en aproximadamente un 90%, según la características físicas que contengan y la calidad de los materiales.

**Valorización:** Conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos, sin poner en peligro la **salud humana** y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicio al medio ambiente.



## Legislación sobre Reciclaje

## Legislación sobre Reciclaje

- **Ley 64-00**, Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- **Ley 218-84** la cual explica las prohibiciones para los residuos industriales.
- **176-07. del Distrito Nacional y los Municipios**  
↓  
**Ordenanzas.**
- **Proyecto de Ley de Residuos Sólidos**

→ **Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos. Junio 2003. NA- RS-001-03 Sustituye a la RE-DM-01).**

**Política** para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Feb.2014.

**Procedimiento** para la Recuperación de Multilaterales Reciclables con valor comercial.

## Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos. Junio 2003. NA- RS-001-03 Sustituye a la RE-DM-01).



**Objetivo.** Esta Norma tiene el objetivo de proteger la salud humana y la calidad de vida de la población, así como promover la preservación y protección del ambiente, estableciendo los lineamientos para la gestión de los residuos sólidos municipales no peligrosos. Especifica los requisitos sanitarios que se cumplirán en el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, así como las disposiciones generales para la reducción, **reaprovechamiento y reciclaje**.

**Dentro de los Principios.** Se incorporarán en la gestión programas y proyectos de reducción en origen de residuos. La **valorización y reciclaje** se tomarán como medidas básicas de gestión en el proceso de disposición final.

**Capítulo 5. Acápite 5.7. Disposiciones Generales para el Reaprovechamiento, la Valorización y el Reciclaje.**

## Antecedentes



- Población Rep. Dom. 9,445,281 personas según censo 2010.
- Más de 350 vertederos a cielo Abierto.

## Antecedentes



En el 2009, el Distrito Municipal las Placetas inicia el primer programa de separación en la fuente de residuos.



En el 2011, el CEDAF, publica la guía de las 3Rs, *Reduce, Reúsa y Recicla. Actualización 2015.*



Mayo 2013. Ministerio de Medio Ambiente, Inicia Semana Nacional de Reciclaje.

2014 ECORED. Proyecto de Reciclaje Inclusivo. 3 Municipio Piloto



## OBJETIVOS

Concientizar/Incentivar a la ciudadanía en la realización de la separación de los residuos sólidos en la fuente de generación, como actores clave en la gestión integral de los residuos sólidos.

Promover la cultura del reciclaje, a través de los planes municipales como instrumentos de gestión, con la estrategia de las **3Rs. Reduce, Reusa y Recicla.**



13

## Situación actual del Reciclaje



14

## Situación actual del Reciclaje

En República Dominicana existen industrias dedicadas a la transformación de diferentes materiales y a su trituración y compactación para exportación para ser utilizado como materia prima en otros países.

QUIÉN GENERA EL RESIDUO	QUIÉN LO RECOGGE	QUIÉN LO TRANSFORMA O RECICLA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comerciales</li> <li>Domésticos</li> <li>Urbanos</li> <li>Industrial</li> <li>Hospitalario</li> <li>Construcción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestores formales</li> <li>Recolectores informales</li> <li>Fundaciones de Saneamiento Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empresas recicladoras</li> </ul>



15

## Situación actual del Reciclaje

### Institucional

- Ministerio Ambiente. **Programas 3Rs** (Febrero del 2015),
- Ministerio Ambiente/Atabey. **Punto Limpio:** Villa Francisca, Los Ríos, El Espailat y Fiscalía.
- Industria y Comercio, Aduanas, IAD, Lotería Nacional, Pasaportes, Codia, Fiscalía y Agricultura. **Programas 3Rs.**
- MOPC.** Programas 3Rs.
- CEDAF.** Promoción **Programas 3Rs.** Banreservas, Banco Popular, Ars Universal.
- CEDAF.** Guías de Reciclaje. LA RED 3Rs.
- ECORED.** Proyecto de Reciclaje Inclusivo. 3 Municipio Piloto, 22 Centros educativos.
- UASD.** Programa Sol
- Centros Educativos.** Colegio Calasanz, Colegio Saint Michaels, Movearte. Don Bosco, Los Clavellines,



16

## Situación actual del Reciclaje

### • Disposición Final.

- **Duquesa.** Planta de reciclaje y una planta de biogás(fuera de servicio).
- **Eco Parque Rafey.** Planta de Separación de Residuos. Empacadora de los Buzos(fuera de servicio).
- **Grupo Punta cana.** Centro de Reciclaje e Incineración. (deshechos traídos en los aviones que llegan al aeropuerto).
- **San Pedro Bio Energy.** planta de biomasa. (bagazos de la caña del ingenio Cristóbal Colón).

## Situación actual del Reciclaje

- **Recicladores Informales (Buzos, recicladores). 5,000 aprox.**
- **Recicladores Formalizados.** Samaná,
  - **Gestores formales.**
- ECO-Services, Resicla SRL, Green Love, AIDS, Mirsa.
- **Fundaciones de Saneamiento Ambiental.**
- Empresa de Saneamiento Comunitaria (ESCOBA)
- Fundación Comunitaria de Saneamiento Ambiental Los Guandúles, La Ciénega, Guachupita y 27 de Febrero (FUCOSAGUSCIGUA-27)
- Fundación Saneamiento Ambiental de La Zurza (FUNSAZURZA)
- Fundación de Desarrollo y Medio Ambiente La Puya (FUNDEMAPU)
- Fundación de Saneamiento Ambiental Comunitario (FUNSACO).
- **Las Municipalidades.** Moca, Sánchez, La placetas, San José de la Mata, Sabana de la Mar, Juan de Herrera. Etc.
- **Héroes del Medio Ambiente.**

## Empresas recicladoras

Industria	Ubicación	Materiales que recibe	Producto que fabrica
Moldeados Dominicanos S. A (MOLDOSA)	Santo Domingo	Perifoneo, Papel no satinado, Cartón	Cartones para huevos, Portavasos, Bandejas desechables
Recicladora del Cibao	Santiago de los Caballeros	Botellas plásticas, Galones desinfectantes y blanqueadores, Huacales para botellas, Cartón	Plástico triturado para exportación, Compactado para exportación
RIERBA División de Reciclaje	Santo Domingo	Papel blanco de oficina y Cartón	Compactado para exportación
Papel SIDO	Santo Domingo	Papel en general incluyendo satinado, Revistas	Papel higiénico, Servilletas de mesa y de cocina, Papel craft
SOLTEX	San Pedro de Macorís	Botellas plásticas	Fibra para textiles
PLASTIFAR	Santo Domingo	Foam post-industrial, Foam residuo limpio	Vasos, Platos, Cubertería, Sorbetes, Envases
Capabianco Soluciones	Santo Domingo	Envases plásticos de aceite de vehículo	Mobiliario de interior (mesas, sillas), Recipientes, Mobiliario de exterior, Mobiliario urbano
Metales Antillanos	Santo Domingo, Santiago de los Caballeros	Chatarra de hierro	Hierro para exportación
Exportadora MBF	San Cristóbal	Papel, plástico	Utensilería plástica y materiales para exportación
Novoplast	Santo Domingo	Residuos de plástico, sillas, huacales, mesas, cubiertas	Fabrican nuevos productos

## Algunos de los materiales que actualmente se pueden reciclar en República Dominicana

Nº	componentes
1	Papel
2	Cartón
3	Residuos alimenticios (orgánicos)
4	Plásticos
5	Vidrio
6	Metales
7	Tetra pack
8	Foam
9	Gomas
10	Residuos electrónico
11	Telas y material textil
12	Madera
13	Pilas
14	Poda y jardín

## Generación de residuos potencialmente reciclables en la MGSD

Tipo de Residuo Sólido	Promedio General	Generación Total al 2012 (T/día) <sup>(1)</sup>
▪ Carton	1.8%	86.2
▪ Papel	6.2%	296.9
▪ Tetrapack	0.9%	43.1
▪ PET	1.5%	71.8
▪ Polietileno de Alta Densidad - PEAD	5.2%	249.0
▪ Otros plásticos	2.9%	138.9
▪ Vidrio	5.1%	244.2
▪ Material Ferroso	0.5%	23.9
<b>Total de residuos comercializables (inertes)</b>	<b>24.10%</b>	<b>1,154</b>
<b>Total de residuos biodegradables</b>	<b>57.7%</b>	<b>2,763.3</b>

Fuente: Estudio de caracterización 2011, Proyecto RS MGSD Promedio de los 5 quintiles.  
(1) Promedio total de generación en 2012 es 4,789 T/día

Como puede observarse en la tabla anterior, el 57.7% de residuos son orgánicos húmedos biodegradables.

## Exportaciones de materiales reciclados. 2013-2014



**822,789.49 Toneladas**

**US \$312,274,287.40**

- Los principales países de exportaciones son. Estados Unidos, China y Hong Kong

Fuente: CEI-RD 2105

## Costos de materiales reciclados en la MGSD

MATERIAL	UNIDAD	COSTO - RD \$	COSTO US\$ <sup>(1)</sup>
Plástico	libra	3.00	0.08
Cartón cajas	Unidad (Según tamaño)	10.00 - 70.00	0.26-1.80
Hierro	kilogramo	12.00	0.31
Aluminio	libra	24.00	0.62
Bronce	kilogramo	75	1.92
Calamina	kilogramo	13.00	0.33
Cobre	kilogramo	110.00	2.82
Vidrio	Unidad	1.00	0.026
<b>RESIDUOS VOLUMINOSOS</b>			
Abanico	Unidad	50 a 300	1.28-7.69
Aire Acondicionado	Unidad	500 a 600	12.82-15.39
Nevera	Unidad	200	5.12
Lavadora	Unidad	200 a 50	5.12-1.28
Vehículos y plantas	Unidad	410	10.51

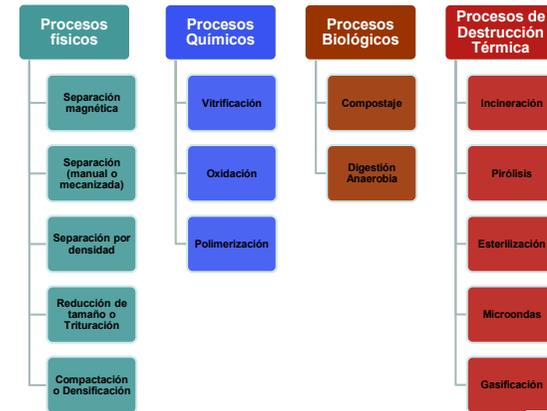
Fuente: Censo, agosto 2011  
Elaboración: Proyecto RS MGSD. (1)Tasa de cambio RD\$39 = 1 US\$ (27/10/2012)  
[http://www.forexticket\\_pe.com/es/cambio/divisas\\_DOP](http://www.forexticket_pe.com/es/cambio/divisas_DOP)

## Procesos del Reciclaje y Tratamiento

## TRATAMIENTO

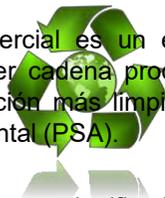
- Se refiere a cualquier método, técnica o proceso, que tenga como propósito cambiar las características físicas, químicas o biológicas, o la composición de cualquier residuo para neutralizarlo, recuperar energía o recursos materiales del mismo, o bien transformarlo en otro que sea seguro de transportar, almacenar o disponer; o de poco volumen.

## TRATAMIENTO DE RSU



## Procesos del Reciclaje

- La meta de cualquier proceso de reciclaje es el uso o reúso de residuos.
- Como actividad comercial es un elemento de alto valor agregado en cualquier cadena productiva, ya que es una estrategia de producción más limpia (P+L), unida al pago por un servicio ambiental (PSA).
- Conduce a un ahorro significativo en la producción (especialmente en energía, agua, y materias primas), y fomenta el desarrollo.



## S í mbolos del Reciclaje

### ¿Qué significan estos símbolos?



El producto o envase se ha elaborado con materiales que pueden ser reciclados.



La empresa cuenta con puntos limpios para el reciclaje de estos productos.



Parte del producto ha sido producido con materiales reciclados. El % puede incluir, o no, el número.



El "Tidyman" responsabiliza al consumidor por deshacerse del producto en un lugar adecuado.



El producto ha sido producido con materiales reciclados.



Variante que significa que ese producto debe ir a un contenedor de reciclaje.

## Colores de los Recipientes para Materiales Reciclables

- Cada país establece sus estándares de separación.
- Generalmente el color azul corresponde al papel y al cartón, amarillo al plástico, verde al vidrio, gris a los metales y el marrón a los residuos orgánicos.



## Lugar de Generación de los Residuos a valorizar

### Ejemplos de Generadores



- Domésticos o Domiciliarios y Oficinas
- Establecimientos Comerciales y de Servicios (incluyen Instituciones Educativas)
- Actividades Industriales, Agropecuarias, Madereras, Pesqueras y otras

## Separación y Almacenamiento Primario

- La separación consiste en clasificar en el punto de generación (Domiciliaria, comercio, Instituciones, etc.) de los residuos sólidos - ubicándolos de acuerdo a su tipo- en el recipiente correspondiente (almacenamiento primario).



## Reciclaje de plástico

### Tipos de plásticos

Existen diferentes tipos de plástico y para clasificarlos se usa un sistema de codificación aprobado internacionalmente.





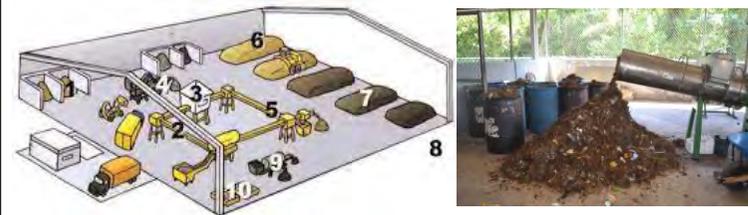
## Residuos Orgánicos

Son materiales que se descomponen de forma natural y no tardan largo tiempo en degradarse como el plástico, el vidrio, el papel y los metales. Los desechos orgánicos, incluyendo los restos de alimentos, se procesan quitándole la humedad por calentamiento, para luego triturarlos y convertirlos en abono para las plantas



## Compostaje

El compostaje es la realización de abono a partir de residuos orgánicos. Es producido a través de un proceso de reutilización y reciclado de la materia orgánica en descomposición. Es obtenido de manera natural por descomposición de residuos orgánicos como restos vegetales, animales, excremento, madera, entre otros. Su proceso puede ser manual o mecanizado.



Proceso de Compostaje

## Estrategias del Reciclaje



## Las 3Rs (Reducir, Reusar, Reciclar)

### REDUCIR

#### REDUCIR



Reducir es la acción más importante de todas, ya que es una acción preventiva.

Consiste en disminuir el consumo de aquellas cosas que en realidad no necesitamos.

Elegir productos con pocos envoltorios, usando envases retornable, o comprando solamente lo necesario.

Se reduce el uso de energía, agua, materia prima (madera, metal, minerales, etc.)

## Las 3Rs (Reducir, Reusar, Reciclar)



Darle un nuevo uso al residuo antes de desecharlos.

## Las 3Rs (Reducir, Reusar, Reciclar)



Es un proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto.

## Valorización de los residuos

### ¿Que opciones de valorización de residuos son posibles?

La valorización de los residuos puede combinar, según sea el caso, opciones como las siguientes:

- Reutilización
- Recuperación y clasificación de materiales reciclables
- Co procesamiento
- Transformación de materiales reciclables en nuevos materiales o productos
- Compostaje de restos orgánicos biodegradables
- Bio- gasificación
- Recuperación de energía



## Qué Podemos Hacer

Separar los residuos

Investigar sobre puntos de acopio

Pensar antes de comprar

Al ir al supermercado, llevar fundas de casa

Evitar comprar productos que tengan una vida útil muy breve

Buscar segundo uso antes de desechar



## Beneficios del Reciclaje

## Beneficios del Reciclaje

**Económico Social Ambiental**

Economiza espacios en los vertederos y rellenos sanitarios.

Reduce las quemas de basura y los procesos de incineración.

Propicia la disminución de los gases de invernadero responsables del calentamiento global.

Posibilita nuevas alternativas para la generación de empleos.

Favorece obtener materia prima de calidad a menor costo.

Promueve importantes ahorros de energía.



## Ejemplos de beneficios

Podemos ahorrar energía y recursos:

Reciclar **1 tonelada de papel** es igual a:  
*Preservar 17 árboles (De cada árbol se obtienen 58.85 Kg de papel).*

*Ahorrar de 270,000.00 litros de agua.*

*Disminuir el consumo de agua en un 86%  
y el de energía en un 65%.*

*Ahorrar 7,000.00 Kw/Hora (Kilowatts/ Hora) de energía.*

Para producir 1 tonelada de cartón virgen se requieren  
14 troncos de árboles.



## Ejemplos de beneficios

Con el reciclaje de una sola **lata de aluminio** se ahorra la energía suficiente para hacer funcionar un televisor durante tres horas.

Por cada **folio** que se recicla, se ahorra la energía equivalente al funcionamiento, durante una hora, de dos bombillas de bajo consumo de 20 vatios, que dan la misma luz que dos bombillas incandescentes de 100 vatios.

**1 botella reciclada** ahorra la energía para tener un televisor encendido durante 3 horas.

**1 Kg de plástico** equivale a ahorrar 1 litro de petróleo

(www.swissinfo.ch)  
<http://www.separadonosbasura.org/calculaimpactoambiental.html> y <http://www.recicla.me>  
[info/sabias-que/](http://www.recicla.me/info/sabias-que/)



## Incentivos para la reducción y reúso de Residuos Sólidos

## Incentivos para la reducción y reúso de Residuos Sólidos

Algunos ejemplos de incentivos son:

- **Modificaciones de tarifas** de disposición local de residuos, sobretasa o impuestos sobre servicios de limpia/reciclaje.
- **Impuestos elevados** por publicidad de productos desechables o que generen basura.
- **Otorgamiento de préstamos**, subsidios y garantías sobre préstamos o compra de equipo de reducción en origen (lavadora de platos o copiadora dúplex).
- **Incentivos financieros** por venta de residuos o actividades de reducción en origen en el local del negocio o comercio.
- **Depósitos, reembolsos y descuentos** por reducción de la toxicidad y otros residuos difíciles, como los de llantas y baterías.
- **Bonos.**

## Mecanismos para la difusión a la ciudadanía

## Mecanismos de difusión a la ciudadanía

- Para la implementación de programas municipales de reducción, separación, reúso y reciclaje de residuos sólidos la promoción y la **educación** son componentes esenciales.



## Un ejemplo. Modelo Basura Cero

Elemento	Atribuciones y responsabilidades
El Gobierno Local	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asegura la organización de los actores;</li> <li>Asigna los recursos requeridos para el proceso;</li> <li>Establece la normativa para el manejo;</li> <li>Realiza el control sobre su cumplimiento;</li> <li>Establece las sanciones.</li> </ul>
La comunidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asume la corresponsabilidad sobre la gestión de los desechos;</li> <li>Inicia su separación en el hogar;</li> <li>Asumen las funciones de liderazgo del proceso y la organización de los actores.</li> </ul>
El servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propicia el mejoramiento y adaptación del servicio a los cambios de comportamiento de la población en la entrega de los desechos;</li> <li>Provee la recolección diferenciada entre residuos orgánicos e inorgánicos;</li> <li>Realiza la disposición final de los desechos en el vertedero a través del acondicionamiento de las instalaciones de separación, acopio y procesamiento.</li> </ul>



## Referencias Consultadas

**Ley 64-00.** Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2000  
**Norma** Para la Gestión de los Residuos Sólidos no Peligrosos. 2003.  
**Política** para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales.  
**Guía CEDAF/Programa 3Rs:** Las 3Rs (Reducir, Reusar, Reciclar). Serie Misceláneas. Santo Domingo, República Dominicana. CEDAF/Programa 3Rs, 2015. 70p.



Muchas Gracias!



## Plan de Disposición Final

02 de Agosto del 2016

## Objetivo

- Proveer una herramienta que permita a los municipios desarrollar la capacidad de ejecutar todas las fases de un proyecto de sitio de disposición final (relleno sanitario/vertedero controlado), desde su planificación, construcción, hasta su operación y post-clausura.

## Contenido del Manual

### PARTE I: PLANIFICACIÓN

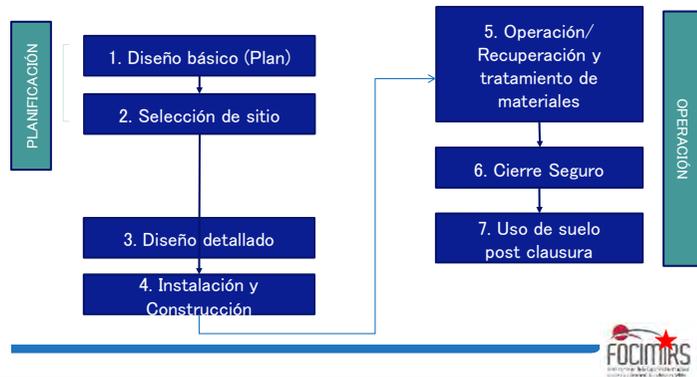
- Capítulo 1: Situación Actual y Marco Legal de la disposición final en RD.
- Capítulo 2: Disposición Final: Conceptos Básicos
- Capítulo 3: Etapas de Desarrollo de un Proyecto de SDF

### PARTE II: OPERACIÓN

## Disposición Final: Conceptos Básicos

## Flujo del desarrollo de un Proyecto de relleno sanitario vertedero controlado

El flujo de desarrollo de un proyecto de relleno sanitario y/o vertedero controlado se ilustra en la figura siguiente:



## Capacidad del relleno (1/2)

- A los fines de estimar la capacidad del relleno, es necesario determinar el período de operación y el volumen anual de residuos.
- El período de operación debe ser de 10~20 años (Es recomendable 15 años o mas).

➤ El Volumen de residuos anual será:

$$V = 365 \times \frac{T_d}{P_v}$$

Donde

$V$  : Volumen anual en m<sup>3</sup> (m3 / año)

365 : Número de días al año (días)

$T_d$  : Toneladas recolectadas Diariamente (t/día) \* Del flujo de residuos

$P_v$  : Peso Volumétrico o densidad de los residuos compactados en el relleno (t/m3)

## Capacidad del relleno (2/2)

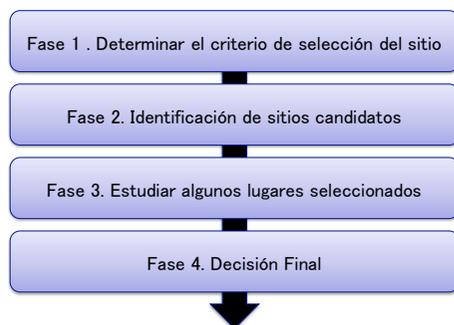
- Los residuos totales depositados serán la sumatoria del volumen anual por cada año de operación.
- La capacidad del relleno debe ser la suma total del volumen de residuos depositados mas el material de cobertura (30% del volumen de residuos).

$$\text{Residuos Totales depositados (m3)} + \text{Material de cobertura (m3)} = \text{Capacidad del relleno (m3)}$$

## Proceso de Selección del SDF

## Fases para la selección del Sitio

La selección del sitio debe ser conducida paso-a-paso:



## Criterios para la selección del SDF(1)

### Factores físicos

- Distancia de transporte a los núcleos de recogida de los residuos sólidos.
- Volumen útil o capacidad del vertido.
- Sistema de accesos del posible vertedero controlado/relleno sanitario.
- Disponibilidad de material de cobertura y sellado.
- Existencia de infraestructuras, agua, electricidad, teléfono.
- Morfología.
- Características geotécnicas del suelo.
- Costo del terreno.
- Presencia o ausencia de recursos minerales y rocas industriales.
- Suelos cársticos y áreas con condiciones de suelos de alta permeabilidad que permite una rápida penetración del agua o una posible lixiviación hacia el siguiente acuífero.



## Criterios para la selección del SDF(2)

### Factores Ambientales

1. Distancia a núcleos habitados.
2. Aguas subterráneas.
3. Aguas superficiales.
4. Clima: pluviosidad, temperaturas, vientos, evaporación, evapotranspiración.
5. Suelos, tipos, usos.
6. Vegetación.
7. Fauna.
8. Riesgos geológicos: inundaciones, movimiento de laderas, erosiones, sismicidad.
9. Calidad del paisaje.
10. Incidencia visual.
11. Espacios naturales o de interés cultural y/o científico.
12. Parques nacionales, áreas de protección de la naturaleza y monumentos naturales; áreas con flora y fauna importantes.

## Criterios para la selección del SDF(3)

### Factores políticos, legales y sociales

1. Molestias a los vecinos por tráfico, polvos, ruidos, etc.
2. Oposición de la comunidad cercana al relleno por peligros reales o percibidos o síndrome 'SPAN' (Sí Pero Aquí No).
3. Oposición de vecinos y propietarios cercanos por temor a una devaluación de sus bienes.
4. Existencia de un plano regulador de la ciudad que limite el uso del suelo.
5. Existencia de grupos y partidos políticos y conservacionistas que se oponen con razón o sin ella.
6. Sitios o patrimonios histórico, religioso o cultural.



## Dificultades en la Elección del SDF



- ▶ La decisión final debe depender del indicador subjetivo.
- ▶ El indicador subjetivo es para obtener las tierras sin ningún percance entre los propietarios alrededor del sitio.

## Proceso de Instalación del SDF

## Aplicación del EIA

- La aprobación de un Estudio de Impacto Ambiental -EIA- es necesario para la instalación del SDF.
- El SDF requiere investigación de la Categoría A o B, dependiendo de la cantidad de ciudadanos:

Actividad, trabajo o proyecto	Categoría			
	A	B	C	D
Disposición de residuos sólidos no-peligrosos para una ciudadanía de menos de 100,000 equivalente a la población		X		
Disposición de residuos sólidos no-peligrosos para una población de más de 100,000 equivalente	X			
Instalación de facultades para la gestión de residuos sólidos no-peligrosos individuales			X	
Disposición y / o transporte de residuos peligrosos	X			

## Diseño detallado del SDF



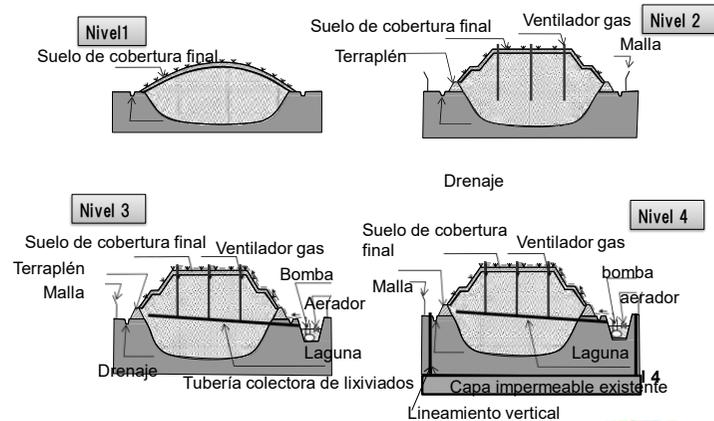
## Cierre Seguro del SDF

## Objetivo de un Cierre seguro



- (1) Proteger la salud pública y el medio ambiente mediante el manejo adecuado del cierre del relleno sanitario y el uso de las tierras post clausura.
- (2) Prevención de la contaminación ambiental y los riesgos de los rellenos sanitarios clausurados.
- (3) Prevención de la contaminación ambiental y riesgos ante el desarrollo incontrolado de rellenos sanitarios clausurados.

## Niveles de Cierre Seguro del Vertedero



## Niveles de Clausura y Parámetros Requeridos

Medidas	Nivel de Cierre Seguro			
	C1	C2	C3	C4
Cobertura final del suelo	++	+++	+++	+++
Drenaje de agua de lluvia	+	++	+++	+++
Almacenamiento seguro	+	++	+++	+++
Ventilación de gases		++	+++	+++
Lixiviados		+	+++	+++
Aguas subterráneas			++	+++
Estabilización temprana		+	+++	+++
Medidas post-clausura		+	+++	+++
Monitoreo	+	++	+++	+++
Sistema del Vertedero	Sistema Semi- Aeróbico			

Notas: 1. +: equipamiento/operado mínimo, ++: justo, +++: enteramente equipado/operado  
2. Mientras que para C3 y C4, en la línea con el concepto de relleno sanitario semi-aeróbico, áreas aeróbicas de rellenos sanitarios existentes se expandirán por medidas de un cierre seguro.

## Plan de uso Post clausura del SDF

## Después de la Clausura:

- En un relleno sanitario/ controlado y en un vertedero a cielo abierto, luego de su clausura durante un periodo de 10 a 20 años, los lixiviados aun se producen.



- Existe una necesidad de crear un plan de uso de suelo para ese periodo.

## Ejemplo de uso de suelo (1)



\* Biotopo: Región de caracteres climáticos y geográficos definidos que es ocupada por una comunidad de especies animales y vegetales.

## Ejemplo de uso de suelo (2)



**Muchas Gracias!**



# Educación Ambiental/ Concienciación y Desarrollo del Consenso Público

02 de Agosto 2016

## Contenido – Primera Parte

- Capítulo 1: Introducción
- Capítulo 2: Conceptos generales
- Capítulo 3: Educación ambiental
- Capítulo 4: Vertido ilegal
- Capítulo 5: Consenso público para resolver el problema SPAN

## Introducción

- Capítulo 1

## Antecedentes

- La República Dominicana ha venido registrando un vertiginoso crecimiento poblacional y desarrollo económico, por ende la generación de residuos sólidos se ha incrementado.
- Esta situación hace necesario la concienciación y participación ciudadana con respecto al manejo de los residuos sólidos.
- El manejo actual impacta negativamente la salud pública, la calidad de vida, los recursos naturales y el medio ambiente en general.

## Objetivo y Contenido del Manual

### Primera parte

- Fomentar la participación ciudadana en los esfuerzos para el manejo integral de los residuos.
- El manual abarca los siguientes aspectos:
  - Conceptos generales sobre la relación entre el medio ambiente y el ser humano.
  - Educación ambiental
  - Vertido ilegal
  - Consenso público para resolver el problema SPAN.

## Conceptos Generales

- Capítulo 2

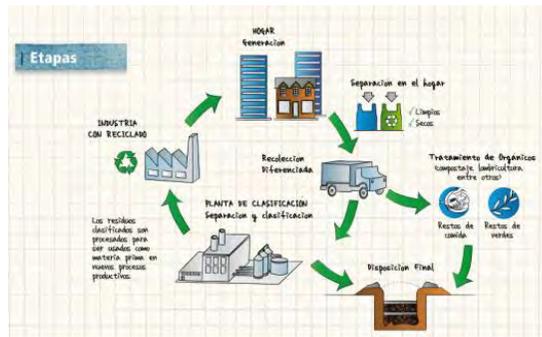
## Acerca del Manejo Integral de Residuos Sólidos...

- **El Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRS)** es un sistema del manejo de los residuos sólidos basado en el desarrollo sostenible; tiene como objetivo principal la mejora de la salubridad de los ciudadanos y la conservación del medio ambiente.

## Importancia del MIRS

- Debido al acelerado crecimiento de la población y el desarrollo económico: ambos influyen directamente en la generación de residuos.
- Permite involucrar a todos los sectores: productores, distribuidores, consumidores, segregadores y empresas recicladoras.
- Reduce los residuos sólidos y en consecuencia disminuye el impacto ambiental y aumenta la vida útil de los sitios de disposición final.

## Ciclo Funcional del MIRS



Fuente: Mazzeo, N.M. 2012. ISBN 978-950-532-187-2. INTI-Argentina.

Sectores involucrados en torno al MIRS



9

## Objetivos del MIRS

- Reducir la generación de residuos.
- Promover el reúso y el reciclaje, disminuyendo así impactos ambientales y los residuos destinados a disposición final.
- Proteger la salud humana.
- Mejorar la calidad de vida de la población.
- Preservar y proteger el medio ambiente.
- Promover el uso racional de los recursos naturales.



10

## Educación Ambiental

- Capítulo 3



11

## Objetivos de la Educación Ambiental en el MIRS

- Crear conciencia sobre la necesidad de proteger el medio ambiente.
- Desarrollar el sentido de co-responsabilidad de todos los sectores involucrados.
- Promover la cultura de las 3R's.
- Promover el consumo responsable.



12

## Educación Ambiental en MIRS RD

- Experiencias en manejo adecuado de residuos sólidos.
- Actividades relativas a las 3Rs (separación en la fuente, recogida selectiva, compostaje para la escuela, etc.) .
- Responsabilidad (actitud hacia el pago de las tarifas por el servicio, incluyendo la disposición).

## Vertido Ilegal

- Capítulo 4

## Responsabilidad de los ayuntamientos

Acatar y vigilar lo establecido en la Ley 64-00, sobre Medioambiente y Recursos Naturales:

• **Art. 106:** Operar sistemas de recolección, tratamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, observando las Normas oficiales para la protección del medio ambiente y la salud.

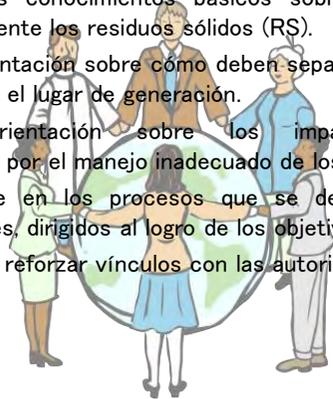
• **Art. 107:** Se prohíbe la colocación, lanzamiento y disposición final de residuos sólidos o líquidos, tóxicos o no, en lugares no establecidos para ello.

## Responsabilidad ciudadana

- Respetar las disposiciones de las autoridades competentes en el manejo adecuado de los residuos sólidos (día y horario de recolección).
- Colocar los residuos en contenedores apropiados (bolsas, contenedores, cubos, sacos, etc.).
- Mantener los residuos en el sitio de generación hasta que son retirados.
- Mantener el hogar, escuela, lugar de trabajo, etc. y alrededores libres de residuos sólidos.
- Abstenerse de sacar o verter residuos en las aceras, contenes y calles. Asimismo, abstenerse de quemarlos.
- No arrojar residuos en cuerpos de agua (ríos, arroyos, quebradas, lagos, lagunas, pantanos, mares) y alrededores para evitar la contaminación de aguas.

## Participación ciudadana

- Adquirir los conocimientos básicos sobre cómo manejar adecuadamente los residuos sólidos (RS).
- Recibir orientación sobre cómo deben separar y manejar los residuos en el lugar de generación.
- Recibir orientación sobre los impactos negativos provocados por el manejo inadecuado de los RS.
- Involucrarse en los procesos que se desarrollan en sus comunidades, dirigidos al logro de los objetivos del MIRS.
- Mantener y reforzar vínculos con las autoridades municipales.



## Responsabilidad de las empresas e industrias

- **Ética y responsabilidad social empresarial**
  - Calidad de vida en la empresa (dimensión social del trabajo) .
  - Vinculación y compromiso con la comunidad y su desarrollo.
  - Cuidado y conservación del medio ambiente.
- Entre las responsabilidades, cabe señalar:
  - Contratar gestores autorizados para el manejo de sus residuos con la finalidad de prevenir los vertidos ilegales.
  - Ser corresponsables del MIRS en todos los procesos en que estén involucradas (consumo, extracción de recursos, fabricación, almacenamiento, distribución y comercialización de bienes y servicios, incluyendo el manejo post consumo de productos al final de su vida útil y de los residuos sólidos resultantes).

## Consenso público para resolver el problema SPAN

- Capítulo 5

## ¿Qué es el proceso de desarrollo de consenso público?

- Es el proceso y metodología de trabajo conjunto que permite lograr el **genuino involucramiento** de los comunitarios en la solución de sus problemas, teniendo en cuenta **no sólo indicadores puramente técnicos, ambientales o económicos, sino otros objetivos más amplios**, que consideren ante todo, la vida en sus dimensiones física, psicológica y social (**indicadores subjetivos**).
- Desarrollo de consenso público no es una vista pública, la cual es sólo un aspecto de todo el proceso de desarrollo de consenso público.



## ¿Qué es SPAN?

- El síndrome **SPAN** (“**S**í, **P**ero **A**quí **N**o”) se refiere a la reacción de la ciudadanía cuando, sin oponerse a las actividades en sí mismas, se organiza para enfrentarse a los riesgos que supone la instalación en su entorno inmediato de ciertas actividades o infraestructura que son percibidas como peligrosas o debido a las consecuencias directas negativas derivadas de las mismas.

## Proceso de consenso y selección de SDF de residuos sólidos



- ▶ La decisión final deberá considerar tanto los indicadores objetivo como el subjetivo. El indicador subjetivo ayuda a la toma de decisiones para la selección del sitio sin temas pendientes entre las partes.

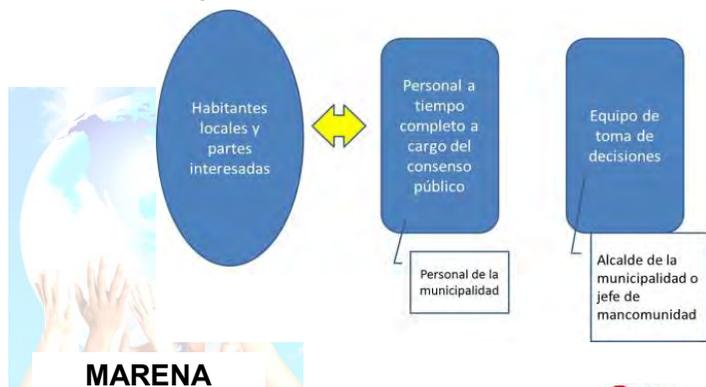
## Preparación del consenso con las comunidades afectadas por el SDF

- Es importante responder todas las preguntas y comentarios de los comunitarios a partir del anuncio del sitio definitivo.
- Las explicaciones deberán cubrir un amplio rango de temas. No sólo de la construcción, sino también de la operación del SDF.
- La toma de decisiones deberá considerar quién tendrá la responsabilidad de los asuntos del sitio de disposición final.

## Puntos para la creación del consenso entre los residentes

- ① Reconocer a los líderes entre los residentes.
- ② Designar las personas de contacto.
- ③ Designar las personas que tomarán las decisiones.
- ④ Explicar en forma transparente y consistente.
- ⑤ Organizar una estructura interna para manejar la “guerra de información”.
- ⑥ Definir el alcance del proyecto para ser revisado con la participación pública.
- ⑦ Ganar confianza a través de la comunicación sincera.

## Estructura para el desarrollo de consenso público



MANUAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO DE CONSENSO PÚBLICO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

SEGUNDA PARTE

## IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE EA Y DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN

## Contenido

- Capítulo 1: Introducción
- Capítulo 2: Implementación de la EA
- Capítulo 3: Participación de la comunidad
- Capítulo 4: Divulgación a la comunidad
- Capítulo 5: Buenas prácticas de EA en RD
- Capítulo 6: Conclusiones/recomendaciones

## Introducción

- Capítulo 1

## Justificación y objetivo segunda parte del manual

### JUSTIFICACION

- Muy débil participación comunitaria
- Las malas prácticas traspasan todos los niveles sociales
- El MRS actual pone en riesgo una de las metas de la END: 10 millones turistas/año.

### OBJETIVO

- Proveer herramientas para la implementación de la EA y la difusión a la comunidad.

## Implementación de la EA

- Capítulo 2

## Implementación del proceso de EA

- Creación de una estructura al interior de la municipalidad, con participación de distintos departamentos (UGAM, Aseo y Ornato, participación comunitaria, relaciones públicas y comunicación, entre otros).
- Capacitación del equipo responsable.

## Implementación del proceso de EA

- Actividades previas: Investigación del municipio con enfoque al MRS (sectores, clases sociales, hábitos, etc.).
- Planificación sobre cómo se llevará a cabo el proceso de EA.

## Participación de la comunidad

- Capítulo 3

## Participación de la comunidad

### **C ó mo puede participar la comunidad en el proceso de EA para el MIRS?**

- Asistiendo a las actividades educativas (charlas, talleres, jornadas de limpiezas, ferias, reuniones, etc.) auspiciadas por el ayuntamiento.
- Apoyando en la difusión de información.
- Monitoreando el respeto a las pautas, al horario y los días de recolección.

## Participación de la comunidad

- El ayuntamiento debe establecer coordinación interinstitucional (MSP, MINERD, sector privado, etc.).
- El ayuntamiento debe establecer alianzas con actores claves (juntas de vecinos, iglesias, clubes, asociaciones de madres, etc.).
- El ayuntamiento debe promover la creación de un mecanismo concreto de participación (comité/consejo/mesa)

## Divulgación a la comunidad

- Capítulo 4

## Divulgación a la comunidad

- Divulgación es la acción y efecto de divulgar, es decir, de difundir, promover o publicar algo para ponerlo al alcance del público.
- Está asociada a la tarea de comunicación.
- Previo a esta acción, es necesario saber **qué** es lo que se va a difundir o informar, **a quién** (público meta), **para qué** (objetivo), **cómo** (medio/método) y **dónde**

## Divulgación a la comunidad

### MEDIOS/METODOS

- Visitas casa por casa / Contactos personales
- Reuniones con la comunidad
- Entrega de volantes, folletos, hojas o boletines informativos.
- Colocación de letreros, carteles y vallas en puntos estratégicos de la vía pública.

## Divulgación a la comunidad

### MEDIOS/METODOS

- Línea telefónica/call center
- Internet (pagina web, redes sociales)
- Videos/documentales
- Medios de Comunicación de Masas (radio, TV, periódico, revistas)
- Campañas
- Otros (concursos, murales, afiches, visitas a instalaciones de MRS, etc.)

## Buenas prácticas de EA en RD enfocadas al MIRS

- Capítulo 5

## INICIATIVAS EN MIRS

- 2002–2006: Proyecto **SABAMAR** (Saneamiento de Barrios Marginados) en el Distrito Nacional
- 2004: **Guías didácticas** sobre educación ambiental relativas a **desechos sólidos** dirigidas a maestros (apoyo de GIZ). Reeditadas en el 2013.



41

## INICIATIVAS EN MIRS

- 2010: El Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal –CEDAF inició un **programa educativo** en centros escolares llamado **“Yo reciclo”**, con el auspicio del Banco Popular Dominicano. Luego en el 2013, el programa se denominó **“Yo Reciclo con puntos limpios”**



42

## INICIATIVAS EN MIRS

- 2010: El ayuntamiento de San José de Las Matas inició la implementación del **programa “Basura Cero”**, con el apoyo de la GIZ, siguiendo el modelo de Las Placetas, pioneros en el país.
- 2011: CEDAF, Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Educación, realizaron la puesta en circulación de la **GUÍA LAS 3Rs: REDUCE – REUSA – RECICLA.**



43

## INICIATIVAS EN MIRS

- 2013: La Red Nacional de Apoyo Empresarial para la Protección Ambiental –ECORED, con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, inició **proyectos de formalización de los segregadores informales** (buzos), que incluyen la sensibilización e involucramiento los comunitarios en **SDE, Samaná y SPM.**



44

## INICIATIVAS EN MIRS

- 2013: I Semana Nacional del Reciclaje  
Lanzamiento de la Campaña “Clasificando aportas”.
- 2014: FOCIMIRS
- 2014: II Semana Nacional del Reciclaje
- 2015: III Semana Nacional del Reciclaje

## Conclusiones y Recomendaciones

- Capítulo 6

## CONCLUSIONES

- A pesar de tan **grave problema**, la poca demanda por los servicios de aseo evidencia la **falta de trascendencia y prioridad** que la población, en general, asigna al manejo de los residuos sólidos.
- La participación ciudadana es muy débil.

## CONCLUSIONES

- No se han hecho todos los esfuerzos necesarios en términos de educación y difusión de información de cara a estimular la participación ciudadana en el manejo de los residuos sólidos.
- Se han realizado algunas campañas aisladas por medios de comunicación.
- No se han llevado a cabo campañas permanentes de sensibilización/concienciación para desarrollar el sentido de corresponsabilidad en los ciudadanos/as.

## RECOMENDACIONES

- Desarrollar programas permanentes de difusión, sensibilización y educación ambiental con enfoque en MIRS, a fin de crear en la ciudadanía actitudes y valores que se traduzcan en comportamientos responsables.
- Crear mecanismos de participación de la comunidad en el MIRS.

## RECOMENDACIONES

- Los ayuntamientos deben elaborar un procedimiento de divulgación de información, teniendo en cuenta la realidad intrínseca de ellos (estructura organizativa por ejemplo) y de la comunidad a quien va dirigido.
- Asignar en su presupuesto los recursos financieros necesarios para la implementación de EA y la divulgación de información.

Muchas gracias!

# GESTIÓN FINANCIERA DEL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

04 de agosto, 2016

1

## Introducción

Este manual describe los métodos para que los municipios puedan implementar una gestión financiera adecuada:

- Comprendiendo la situación financiera municipal en materia de gestión de residuos sólidos
- Estimación de costos requerida por el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Esclarecer los medios para asegurar los fondos necesarios para el presupuesto

2

## Objetivo

Proveer una herramienta para que los municipios puedan desarrollar la capacidad de elaborar un sistema de contabilidad en el manejo integral de residuos sólidos, que permita entender la condición financiera de cada municipio.

El sistema de contabilidad de cada municipio puede ser desarrollado en colaboración con la sede central del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y sus Direcciones Provinciales.

3

## Contenido

1. **Marco legal**
2. **Sistema de contabilidad para el Manejo de Residuos Sólidos**
3. **Medidas para mejorar la sostenibilidad financiera del MIRS**
4. **Proyectos del sector público**
5. **Alianza Pública Privada**
6. **Opciones de Alianza Pública Privada**
7. **Criterios para la selección óptima de APP**
8. **Procedimientos para elaborar proyectos de APP**

4

## Marco legal

A continuación se muestran las legislaciones relacionadas con a la gestión financiera para el MIRS:

- ✓ Norma para la Gestión Ambiental de Residuos Sólidos no Peligrosos (NA-RS-001-03)
- ✓ Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales (RSM).
- ✓ Ley No. 176-07 del Distrito Nacional y los Municipios



5

## Sistema de Contabilidad para el Manejo de Residuos Sólidos

Los sistemas de contabilidad son desarrollados exclusivamente para mantener el orden y la transparencia en un área específica; de ahí la importancia de que se implemente en el municipio tal sistema, en lo relacionado al manejo de los residuos sólidos.



6

## ¿Qué debemos hacer?

1. **Desarrollar un formato y recopilar datos**  
Para comprender la situación financiera de los municipios meta.
2. **Análisis de datos y evaluación**  
Para desarrollar una base de datos e indicar para el análisis y evaluación
3. **Tomar Acción**  
Para examinar las medidas para la mejora.



7

## Formatos de Contabilidad

Desarrollar los formatos, recopilar y registrar los datos relacionados a las distintas operaciones y aspectos involucrados en el manejo de los residuos sólidos. Los formatos para registro de información deben ser sencillos y de fácil llenado (dentro de lo posible).

Formato de Ingresos de Manejo de Residuos Sólidos

No.	Ítem	Ingreso (RD\$)
1	Fondos provenientes del Presupuesto del gobierno central	
1.1	Presupuesto del Ministerio de Hacienda	
1.2	Presupuesto de LMD (si aplica)	
1.3	Presupuesto de otras entidades gubernamentales (especificar si existen)	
2	Fondos provenientes del Presupuesto del municipio	
2.1	Presupuesto anual del municipio	
2.2		
3	Cobro de Tarifa de recolección	
3.1	Tarifa de recolección	
3.2	Tarifa de recolección para empresas, instituciones, etc.	
3.3	Tarifa de recolección de otros generadores de residuos (si existen)	
3.4		
4	Subsidio de donantes, ONGs y/o proyectos específicos (si existen)	
5	Otros (especificar)	
	Total	

Elaboración por el equipo de expertos de JICA del proyecto FOCIMIRS.



8

### Formato de Costos de Manejo de Residuos Sólidos

No.	Item	Costo (RDS)
1.	Costos iníciales	
1.1	Costo de construcción, rehabilitación & demolición	
1.1.1	Instalaciones de recolección y transporte	
1.1.2	Instalaciones de tratamiento intermedio y reciclaje	
1.1.3	Instalaciones de disposición final	
1.1.4	Otras instalaciones	
1.2	Costo de encuestas para instalaciones (F/S, B/A, etc.)	
1.3	Costo de contribución (en el caso de inversión multi-municipal para instalaciones)	
Subtotal:		
2.	Costos operacionales	
2.1	Costos de personal	
2.1.1	Personal de gestión y administrativo	
2.1.2	Personal técnico y de campo	
2.1.2.1	Responsable de recolección y transporte	
2.1.2.2	Responsable de tratamiento intermedio y reciclaje	
2.1.2.3	Responsable de disposición final	
2.1.3	Responsable de disposición final	
2.2	Costo de operación y mantenimiento	
2.2.1	Operación y mantenimiento de recolección y transporte	
2.2.2	Operación y mantenimiento de tratamiento intermedio y reciclaje	
2.2.3	Operación y mantenimiento de disposición final	
2.3	Costo de compra de vehículo	
2.4	Costo de subcontratación (outsourcing)	
2.4.1	Subcontratación de recolección y transporte	
2.4.2	Subcontratación de tratamiento intermedio y reciclaje	
2.4.3	Subcontratación de disposición final	
2.4.4	Otras subcontrataciones	
2.6	Costo de contribución (en el caso de operación y mantenimiento multi-municipal)	
2.6	Costo de encuesta de satisfacción, investigación-educación ambiental y difusión a la comunidad (excepto para F/S, B/A, etc. para instalaciones)	
Subtotal:		
3.	Otros (especificar)	
Total		

Elaboración por el equipo de expertos de IICA del proyecto FOCIMIRS.



### Los costos del manejo de residuos sólidos y tendencias en el manejo de residuos sólidos en Japón

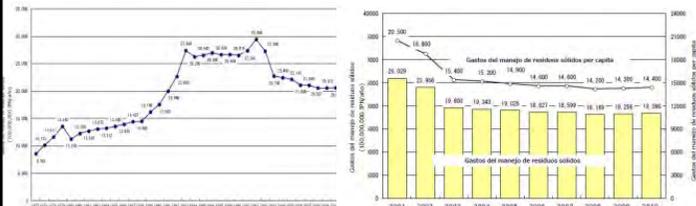
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Población Total (1,000person)		127,000	127,000	127,000	127,000	127,000	127,000	127,000	127,000	127,000	127,000	
Total		1,242,000	1,242,000	1,242,000	1,242,000	1,242,000	1,242,000	1,242,000	1,242,000	1,242,000	1,242,000	
Ingresos	Finanzas generales	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000	110,000	
	Gastos de la industria nacional	2,341	2,341	2,341	2,341	2,341	2,341	2,341	2,341	2,341	2,341	
	Tarifas y comisiones	111,418	111,418	111,418	111,418	111,418	111,418	111,418	111,418	111,418	111,418	
	Donaciones	33,283	33,283	33,283	33,283	33,283	33,283	33,283	33,283	33,283	33,283	
	Otros	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	
	Costo total	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	222,400	
	Costos de construcción		181,300	181,300	181,300	181,300	181,300	181,300	181,300	181,300	181,300	181,300
	Costos de operación y mantenimiento		1,060,700	1,060,700	1,060,700	1,060,700	1,060,700	1,060,700	1,060,700	1,060,700	1,060,700	1,060,700
	Costos de compra de vehículo		100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
	Costos de subcontratación		100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Costos de contribución		100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	

Fuente: Manejo de Residuos Sólidos de Japón, edición del año fiscal 2010, Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría del Ministro en el Manejo de Residuos Sólidos y el Departamento de Reciclaje, División de Manejo de Residuos Sólidos.



### Análisis y Evaluación

Una vez se tiene registrada la información, es necesario procesarla para proceder al análisis y evaluación de los datos obtenidos. Los datos resultantes pueden presentarse en forma de gráficas para una mejor comprensión y visualización de las tendencias en el manejo de los residuos sólidos



Tendencias en los gastos en el manejo de los residuos sólidos en Japón hasta el año 2010.



### Indicadores de Desempeño

- Eficiencia de Recolección y Transporte

$$\text{Eficiencia de Recolección \& Transporte} = \frac{\text{Costo de recolección (RDS)}}{\text{Residuos recolectados (ton)}} \quad (1)$$

- Eficiencia de Disposición Final:

$$\text{Eficiencia de Disposición Final} = \frac{\text{Costo de la disposición (RDS)}}{\text{Residuos dispuestos (ton)}} \quad (2)$$

- Eficiencia General MRS:

$$\text{Eficiencia General del MRS} = \frac{\text{Costos totales del MRS (RDS)}}{\text{Total de residuos manejados (ton)}} \quad (3)$$

→ Comparación entre los municipios.

Teniendo en cuenta la densidad poblacional (persona/km<sup>2</sup>), nivel económico (PIB)\*, etc.

\*PIB: Producto Interno Bruto: Conjunto de los bienes y servicios producidos en un país durante un espacio de tiempo.



## Tomar Acción

La finalidad de la evaluación es determinar el comportamiento de los elementos de la gestión de MIRS para detectar las desviaciones en la ejecución, y en caso de ser necesario, aplicar las medidas correctivas en forma oportuna.

Siguiendo el ciclo de mejora continua, de acuerdo a los resultados obtenidos, se requerirá tomar medidas para mejorar la calidad, eficacia y eficiencia de los servicios ofrecidos por la municipalidad.



13

## Beneficios

### Para los Municipios/D.M.:

- ✓ Comprender la realidad financiera del MIRS
- ✓ Comprender su nivel de desempeño (y compararse con otros municipios)
- ✓ Identificar causas de problemas y encontrar soluciones para la mejora.
- ✓ Mejorar los procesos
- ✓ Diseñar nuevos servicios
- ✓ Tomar decisiones sobre la manera cómo se brindará determinado servicio
- ✓ Definir la sostenibilidad de sus servicios

### Para MARENA

- ✓ Entender la situación financiera actual en los municipios;
- ✓ Identificar la categoría socioeconómica de los municipios del país: bajo, medio y alto.
- ✓ Desarrollar políticas y normativas para la mejora.



14

## Medidas para mejorar la sostenibilidad financiera del MIRS

### Medidas sin necesidad de presupuesto adicional

- ✓ Posicionar y asignar adecuadamente el personal involucrado en el MIRS.
- ✓ Establecer ruta y horario de recolección mínimo y lógico<sup>[1]</sup>.
- ✓ Operación con criterios mínimos de manejo establecido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales<sup>[2]</sup>.
- ✓ Examinar una adecuada asignación del presupuesto entre las diferentes áreas de servicio de un municipio.

### Establecer y cobrar tarifas por los servicios

Al establecer las tarifas de las tasas de aseo, las municipalidades deben prestar especial atención a los siguientes puntos:

- ✓ La tasa unitaria debe determinarse en base al análisis preciso de los costos de los servicios de operación y mantenimiento.
- ✓ Debe alcanzarse la responsabilidad del público en general.

<sup>[1]</sup> Reférase al Manual de Recolección y Transporte  
<sup>[2]</sup> Reférase al Manual de Disposición Final



15

Técnicamente, hay varios tipos de tarifas y métodos de cobro:

### Tipos de Tarifa:



### Métodos de Cobro:

- Factura separada (Ejemplo, ADN);
- Bolsa de Residuos Designada (Japón);
- Junto a la factura de la electricidad / Agua, etc.



16

## Método de cálculo de tarifas

Cálculo de tarifa mensual para recuperación total sin subsidio

$$T_{rt} = \frac{Cat}{12 FCS} \quad (6)$$

Donde:

$T_{rt}$  = Tarifa mensual familiar para recuperación total (RD\$/fam-mes)

Cat = Costo anual total del servicio (RD\$/año)

FCS = Número de familias con servicio en la población.

12: Factor de conversión de año a meses (12 meses/año). El año tiene doce meses

Cálculo de tarifa mensual según generación

$$T_{mf} = \frac{30 (ppci)(Cut)(N)}{1000} \quad (7)$$

$T_{mf}$  = Tarifa mensual familiar para el estrato social i (RD\$/mes-familia)

$ppci$  = Producción per cápita en el estrato socioeconómico i (kg/hab./día)

Cut = Costo unitario total (RD\$/ton)

N = Número promedio de personas por familia (hab/familia)

30 y 1,000 = Parámetros dimensionales. 30 se refiere a los días/mes y 1,000 es la conversión de kilogramos a toneladas (kg/t).



17

## Proyectos del sector público

Los proyectos del sector público tienen como objetivo principal proveer servicios a la ciudadanía buscando el bienestar público y no las ganancias. Algunos ejemplos del sector público son: hospitales, parques, escuelas, carreteras, rellenos sanitarios, entre otros.

Antes de la concepción de un proyecto para el sector público se debe hacer un análisis de rentabilidad financiera, que es el primer paso en la evaluación de un proyecto, ya que se debe estudiar la factibilidad del proyecto desde el punto de vista de sus resultados financieros.

Existen diferencias significativas en las características de los proyectos realizados por los sectores públicos y privados.



18

## Diferencias entre proyectos públicos y privados

Características	Sector Público	Sector Privado
<b>Magnitud de la inversión</b>	Más grande	Algunas grandes: la mayor y a de medianas y pequeñas
<b>Estimación de vida</b>	Más larga (30-50 o más años)	Más corta (2-25 años)
<b>Flujo de efectivo anual estimado</b>	Sin ganancias: se estiman costos, beneficios y contra beneficios	El ingreso contribuye a la ganancia: se estiman los costos
<b>Financiamiento</b>	Impuesto, pagos de derechos, bonos, fondos de particulares	Acciones, bonos, préstamos, propietarios individuales
<b>Tasa de interés</b>	Más baja	Más alta con base en el costo del capital en el mercado
<b>Criterios de selección de alternativas</b>	Criterios Múltiples	Principalmente basado en la tasa de rendimiento
<b>Ambiente de evaluación</b>	Influido por la política	Principalmente económico

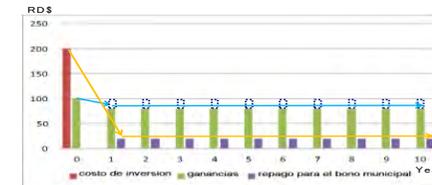


19

## Solicitar préstamos

El préstamo es una deuda a largo plazo. En principio, los gobiernos locales deben cubrir los gastos anuales por ingresos anuales. Sin embargo, la construcción de ciertas infraestructuras públicas, como un vertedero controlado/relleno sanitario, requieren una enorme inversión y su vida útil se extenderá por muchos años. Por lo tanto, el municipio puede considerar un préstamo para el desarrollo de infraestructuras a largo plazo.

Esta modalidad permite un costo compartido justo entre generaciones (usuarios), ya que la infraestructura beneficiara tanto a la generación actual como a futuras generaciones.



Amortización del capital



20

## Alianza Pública Privada

Es un instrumento mediante el cual las autoridades gubernamentales pueden ceder a cualquier persona física o persona jurídica para diseñar, proyectar, financiar y ejecutar, en un plazo determinado, la construcción, desarrollo, mantenimiento y explotación, o sólo la explotación, de una obra de infraestructura para la provisión de un servicio público

Son de vital importancia donde los gobiernos enfrentan infraestructuras viejas y requiere servicios más eficientes, una asociación con el sector privado podría ser útil para promover una nueva solución.

Esto permite que los gobiernos se beneficien de las especialidades del sector privado, y les permite entonces enfocarse en la política, planificación y regulación por la delegación de operaciones día-a-día.



21

## Beneficios de la Alianza Pública Privada (APP)

Beneficios para el Ayuntamiento	Beneficios para el Sector Privado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debido a que el Sector Privado contribuirá con la inversión inicial y capital de trabajo, el Ayuntamiento será beneficiado con el ahorro de presupuesto municipal;</li> <li>- El involucramiento del sector privado en asuntos del manejo de residuos sólidos de ámbito municipal;</li> <li>- Beneficios que se obtendrá de la especialización administrativa y tecnológica que brindará el sector privado, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aseguramiento del mercado sin competencia por el tiempo del contrato o concesión;</li> <li>- Proyectará imagen de responsabilidad social ante sus clientes;</li> <li>- Incurción en el desarrollo del mercado de valorización del residuo; etc.</li> </ul>

Elaboración por el equipo de expertos de JICA del proyecto FOCIMIRS.

## Riesgos de la Alianza Pública Privada (APP)

Riesgo para el Ayuntamiento	Riesgo para el Sector Privado
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discontinuidad del servicio;</li> <li>- Baja de rendimiento en la calidad del servicio;</li> <li>- incumplimientos contractuales; etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rescisión contractual por razones de interés político;</li> <li>- Incapacidad de obtener utilidades durante el período contractual;</li> <li>- Incertidumbre para la renovación contractual o concesional; etc.</li> </ul>
<b>Riesgo Compartido</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obsolescencia del servicio o emprendimiento debido a fluctuaciones abruptas del mercado o innovaciones tecnológicas</li> </ul>	

Elaboración por el equipo de expertos de JICA del proyecto FOCIMIRS!



22

## Se debe tomar en cuenta en una APP

- Es esencial un análisis cauteloso de los objetivos a desarrollar a largo plazo, y la detección de los riesgos, a fin de que se logre una unión exitosa.
- El marco legal debe apoyar adecuadamente este nuevo modelo de prestación de servicios y ser capaz de supervisar y regular los productos y servicios prestados.
- Un acuerdo de APP bien redactado será nutrido tanto por las leyes del país como por las mejores prácticas internacionales, para delinear claramente los riesgos y responsabilidades.



23

## Opciones de Alianza Pública Privada

Opciones para COT	Nombre Oficial
DC (DB)	<b>Diseño-Construcción</b> (Design-Build)
COT (BOT)	<b>Construye-Opera-Transfiere</b> (Build-Operate-Transfer)
CTO (BTO)	<b>Construye-Transfiere-Opera</b> (Build-Transfer-Operate)
CPOT (BOOT)	<b>Construye-Posee-Opera-Transfiere</b> (Build-Own-Operate-Transfer)
CPO (BOO)	<b>Construye-Posee-Opera</b> (Build-Own-Operate)
DCO (DBO)	<b>Diseño-Construcción-Operación</b> (Design-Build-Operate)
DCFO (DBFO)	<b>Diseño-Construcción-Financia-Operación</b> (Design-Build-Finance-Operate)
AROT (LROT)	<b>Construye-Arrienda-Transfiere-Mantiene</b> (Build-Lease-Transfer-Maintain)
CATM (BLTM)	<b>Arrienda-Renueva-Opera-Transfiere</b> (Lease-Renovate-Operate-Transfer)

Fuente: Manual Alianza Público-Privada Handbook, Ministerio de Finanzas, Singapur 2004.



24

## Comparación de posibles opciones del APP

Opción	Propietario de Activos	Operación y Mantenimiento	Inversión Capital	Riesgos Comerciales	Duración del Contrato
Contrato de servicio	Público	Público y Privado	Público	Público	1-2 años
Franquicia	Público	Público y Privado	Público	Público	1-5 años
Contrato de Gestión	Público	Privado	Público	Público	3-5 años
Contrato de arrendamiento	Público	Privado	Público	Público y Privado	8-15 años
Concesión	Público	Privado	Privado	Privado	25-30 años
BOT y sus variaciones	Público y Privado	Privado	Privado	Privado	20-30 años
Completa privatización	Privado o Público	Privado	Privado	Privado	Indefinido

Fuente: Manual Alianza Público-Privada Handbook, Ministerio de Finanzas, Singapur 2004



25

## Criterios para la Selección Óptima de APP

Se deben emplear criterios claros para seleccionar la mejor y óptima opción para la participación del sector privado en la prestación de los servicios de la gestión de residuos sólidos

- ✓ Beneficios
- ✓ Costos
- ✓ Sostenibilidad
- ✓ Eficacia
- ✓ Normativa
- ✓ Competencia y Eficiencia
- ✓ Accesibilidad a la Inversión de Capital
- ✓ Responsabilidad y Transparencia
- ✓ Riesgos y Sostenibilidad
- ✓ Equidad
- ✓ Transparencia
- ✓ Institucionalidad
- ✓ Importancia del proyecto



26

## Experiencia en distintos tipos de contratos

- **Suministro de vehículos o equipos pesados:** Por contrato de arrendamiento con los propietarios de equipos
- **Pre-recolección de residuos sólidos domiciliarios:** Por franquicia
- **Pre-recolección de residuos sólidos domiciliarios:** Por contrato de servicio
- **Recolección de desechos municipales generales de barrios enteros:** Por contrato de servicio o de franquicia, o por contrato de gestión
- **Barrido calles y espacios abiertos:** Por contrato de servicio
- **Reparación de equipo de los residuos sólidos municipales:** Por contrato de servicio en función de las necesidades-
- **Reparación de equipo de los residuos sólidos municipales:** Por contrato de servicios a largo plazo
- **Conversión de residuos a compostar:** Por contrato de servicios o concesión
- **El funcionamiento de un sitio de disposición:** Por contrato de servicios o concesión

Fuente: "Participación del Sector Privado en el Manejo de Residuos Sólidos Municipales, Parte I: Revisión Ejecutiva" por la WR.



27

Muchas Gracias!



28



FOCIMIRS

## Avances Componente Base de Datos del Manejo Integral de Residuos Sólidos

2 de Agosto 2016  
María De León

1

## Contenido

Tiempo	Contenido	min	
13:00 -	Presentación	15	
13:15 -	Demonstración de como llenar de Cuestionario	25	
	Práctica de Tabla de equipos	20	
	Práctica de Tabla del número de viaje	20	
14:20 -	Receso	5	
14:25 - 15:15	Práctica de Introducción de datos Trabajo de Grupos	Cuestionario	15
		Tabla de equipos	15
		Cantidad de basura	15

## Contenido (presentación)

1. Introducción
2. Estructura de la Base de Datos
3. Recolección de los datos
4. Estatus Municipios Pilotos
5. Resultados y Proyecciones
6. Próximos Pasos

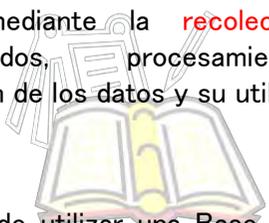


FOCIMIRS

3

## ¿Qué es una Base de Datos?

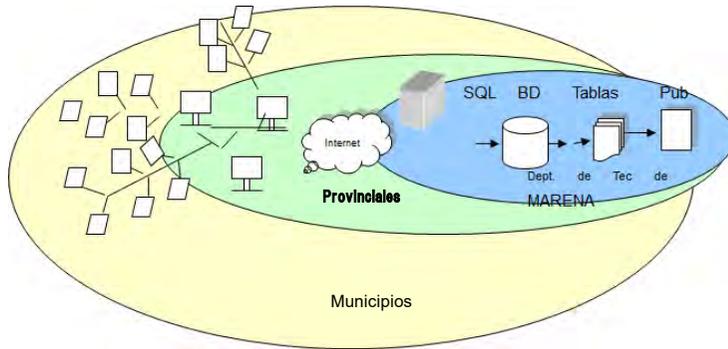
- Una base de datos es **una herramienta** que se desarrolla mediante la **recolección de datos** interrelacionados, procesamiento, análisis, interpretación de los datos y su utilización.
- Una ventaja de utilizar una Base de Datos es que facilitan al usuario la **obtención de información**.



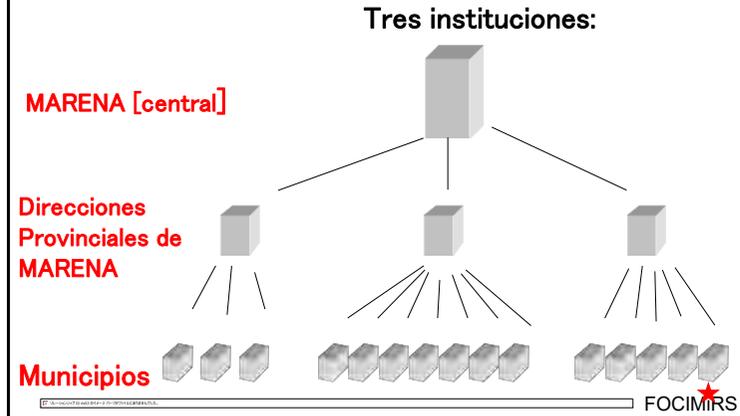
FOCIMIRS

4

## Estructura General del Diseño del Sistema de Base de Datos



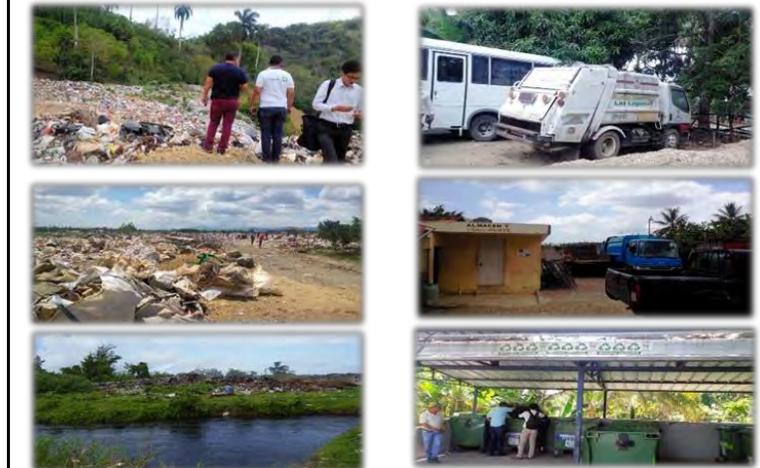
## Estructura de las Instituciones Colaboradoras



## Recolección de los Datos

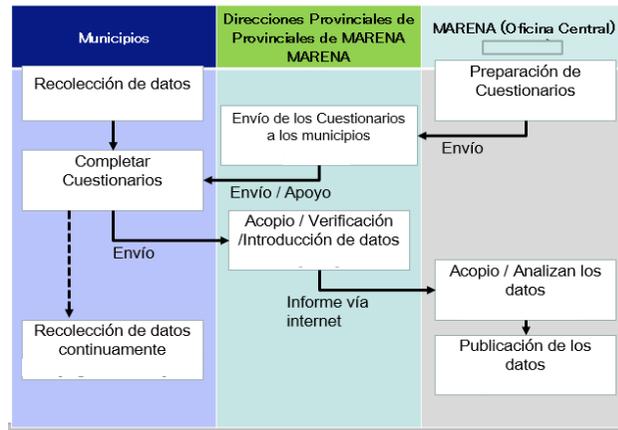


## Visitas a los Lugares de Disposición Final y Talleres de Equipo

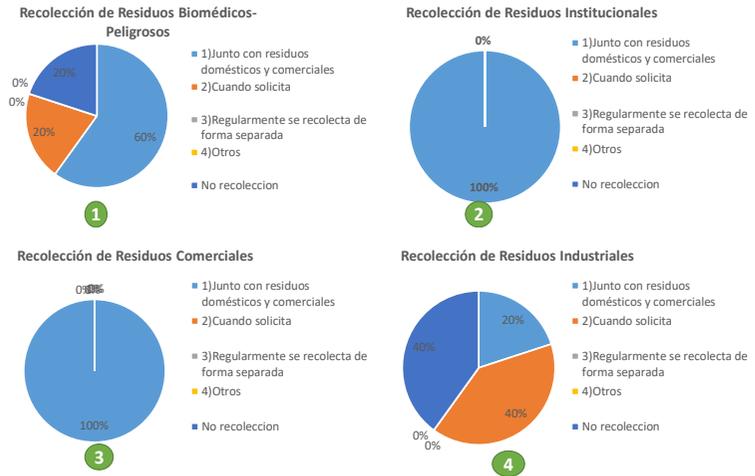




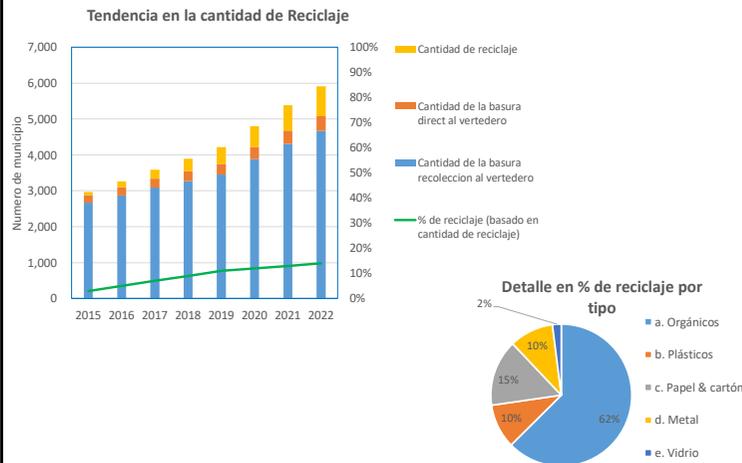
## Esquema de Recolección de Datos



## Imágenes de los resultados de los datos de "recolección de residuos"



## Imagen y Proyecciones sobre datos de "Reciclaje"



## Práctica Prueba Recolección de los Datos

- Cuestionario  
(1 vez/año)
- Cantidad de Basura  
(Mensual)

## Cuestionario (1 vez/año)

**Cuestionario Creación Base de Datos**

Información General Del Municipio/DM

Nombre: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Municipio de (CUBA) \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_

Dist. del Centro y tamaño: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_

Superficie Provincial de la D. \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_

Superficie del municipio de la D. en la D. \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_

Superficie del municipio de la D. en la D. \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ País: \_\_\_\_\_

Por favor indicar si la respuesta es "SI", si la respuesta es "NO", y "N/A" si no aplica en el caso de que los datos no estén disponibles. Si la pregunta requiere datos en Municipio/DM, hacer referencia a la columna de Datos.

Pregunta	Respuesta
1. ¿CUBA es el municipio de recolección y transporte del residuo sólido?	SI/NO/N/A
2. ¿CUBA es el municipio de recolección y transporte del residuo sólido?	SI/NO/N/A
3. ¿CUBA es el municipio de recolección y transporte del residuo sólido?	SI/NO/N/A
4. ¿CUBA es el municipio de recolección y transporte del residuo sólido?	SI/NO/N/A
5. ¿CUBA es el municipio de recolección y transporte del residuo sólido?	SI/NO/N/A
6. ¿CUBA es el municipio de recolección y transporte del residuo sólido?	SI/NO/N/A
7. ¿CUBA es el municipio de recolección y transporte del residuo sólido?	SI/NO/N/A
8. ¿CUBA es el municipio de recolección y transporte del residuo sólido?	SI/NO/N/A
9. ¿CUBA es el municipio de recolección y transporte del residuo sólido?	SI/NO/N/A
10. ¿CUBA es el municipio de recolección y transporte del residuo sólido?	SI/NO/N/A

17



Tuberías de ventilación de Gas



Cobertura de los residuos



Franja Impermeable



Tuberías de captación de Lixiviados



Laguna de tratamiento de agua residuales



## Cantidad de Basura (Mensual)



Si tienen  
Bascula/Balanza

Bascula de pesaje en Vertedero de Duquesa en Santo Domingo Norte

Pregunta	Respuesta
1. Cantidad de residuos sólidos dispuestos en el vertedero/relleno sanitario por el municipio/DM (ton/mes)	_____ ton/mes
2. Cantidad de residuos sólidos dispuestos en el vertedero/relleno sanitario por los comercios o industrias, llevadas directamente al vertedero (ton/mes), si tiene	_____ ton/mes
3. Cantidad de residuos sólidos dispuestos por otros Municipios/DMs en su vertedero/relleno sanitario.	_____ ton/mes

## Tabla de Equipo (Si no tienen bascula/balanza)

equipos	FICNA/ ID	Descripcion	L x A x H	M <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	ton
Compactador		<b>1: Tipo de equipo de recolección</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Volquetas (estaciones de transferencia)</li> <li>● Compactador (de lado, frente y carga trasera, con brazo mecánico)</li> <li>● Volteo (grandes y pequeños)</li> <li>● Camión (de cama fija y móvil)</li> <li>● Tractor /Gredar</li> <li>● Carretillas</li> <li>● Camiones especiales</li> </ul>				
Compactador						
Volteo						
Camion						

## Tabla de equipo (Si no tiene bascula)

Tipo de equipo	Ficha/ ID	Descripción	Medida		Capacidad	
			L x A x H	M <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	ton
	F-1 o Isuzu01	<b>2: Ficha/ID del equipo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ficha: F-1,F-2,F-3....</li> <li>● Marca: Daihatsu-01, Mitsubishi-02, Isuzu...</li> <li>● Color: Azul-01, Rojo-02,</li> <li>● Placa:</li> <li>● Chasis, etc.</li> <li>● Cama-01, Cama-02, Cama-03.....</li> </ul>				
	F-2 o Isuzu02					
	F-3 o Daihatsu03					
	F-4 o Mack04					

21

## Medida de capacidad



$$\text{Volume(M}^3\text{)} = \text{Ancho(m)} \times \text{Largo(m)} \times \text{Alto(m)}$$

$$\text{Capacidad(TON)} = \text{Volumen(m}^3\text{)} \times 0.3\text{-}0.5 \text{ (t/m}^3\text{)}$$

22

## Tabla de equipo (Si no tiene bascula)

Tipo de equipo	Ficha/ ID	Descripción	Medida		Capacidad	
			L x A x H	M <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	ton
<b>3: Media</b> Largo x Ancho x Alto			2.8 x 1.8 x 1.8	10.1		
<b>4: Cálculo</b> Volumen(m <sup>3</sup> ) = Ancho(mts) x Largo(mts) x Altura(mts)			3.0 x 1.8 x 1.9	10.3		
			3.9 x 1.8 x 1.6	8.35		
			2.5 x 1.7 x 1.6	7.23		

23

## Tabla de equipos (Si no tiene bascula)

Tipo de equipo	Ficha/ ID	Descripción	Medida		Capacidad	
			L x A x H	M <sup>3</sup>	t/m <sup>3</sup>	ton
<b>5: Cálculo de conversión a Tonelada:</b>						
<b>A) Compactadores</b> ==> Volumen(m <sup>3</sup> ) x <u>0.5</u> (t/m <sup>3</sup> )			10.1	→ 0.5	5.5	
			10.3	→ 0.5	5.2	
<b>B) Camiones y Volteo abiertos</b> ==> Volumen(m <sup>3</sup> ) x <u>0.3</u> (t/m <sup>3</sup> )			8.4	→ 0.3	2.5	
			7.2	→ 0.3	2.2	

24

### Tabla calculo del Número de Viajes (mensual)

Ficha/ ID del Camion					
Capacidad Ton					
1-Jun Lun	<b>Pública</b>				
2-Jun Mar					
3-Jun Mie					
4-Jun Jue					
5-Jun Vie					
6-Jun Sab					
7-Jun Dom					
8-Jun Lun					
9-Jun Mar					
10-Jun Mie					
11-Jun Jue					
12-Jun Vie					
13-Jun Sab					
14-Jun Dom					
15-Jun Lun					

Nombre de la Empresa	1	2	3	4	5	6
1-	<b>Directa</b>					
2-						
3-						
4-						
5-						
6-						
7-						
8-						
9-						
10-						
11-						
12-						
13-						
14-						
15-						



### Tabla de Número de Viajes (Pública)

Tipo de camion	Compactador	Compactador	Volteo	Volteo
Ficha/ ID del Camion	F1 o Isuzu01	F2 o Isuzu02	F3 o Daihatsu03	F4 o Mack4
Capacidad Ton	3	3.1	2.5	2.2
1-Jun Lun	<b>(Cada columna representa un camión)</b>			
2-Jun Mar				
3-Jun Mie				
4-Jun Jue				
5-Jun Vie				
6-Jun Sab				
7-Jun Dom				
8-Jun Lun				
9-Jun Mar				
10-Jun Mie				
11-Jun Jue				
12-Jun Vie				
13-Jun Sab				
14-Jun Dom				
15-Jun Lun				

Tipo de equipo	Ficha/ ID	Descripcion	Medida L x A x P	M3	t/m <sup>3</sup>	Capacidad ton
Compactador	F-1 o Isuzu01	Isuzu	2.0 x 1.8 x 2.8	10.1	0.3	3.0
Compactador	F-2 o Isuzu02	Isuzu	1.9 x 1.8 x 3.0	10.3	0.3	3.1
Volteo	F-3 o Daihatsu 03	Daihatsu	1.8 x 1.6 x 2.9	8.35	0.3	2.5
Camion	F-4 o Mack4	Mack	1.7 x 1.6 x 2.5	7.23	0.3	2.2

**Paso 1:** Favor incluir **TODOS** los camiones que entran, incluyendo los que están en mantenimiento.

### Tabla de Número de Viajes (Pública)

Tipo de camion	1	2	3	4	5
Ficha/ ID del Camion	Compactador F1 o Isuzu01	Compactador F2 o Isuzu02	Volteo F3 o Daihatsu03	Volteo F4 o Mack4	
Capacidad Ton	3	3.1	2.5	2.2	
1-Jun Lun	3	4	3		
2-Jun Mar	2	3	2		
3-Jun Mie	2	2	2		
4-Jun Jue	2	2	2		
5-Jun Vie	1	2	2		
6-Jun Sab		1	1		
7-Jun Dom					
8-Jun Lun	2	4	4		
9-Jun Mar	3	3	2		
10-Jun Mie	3	2	2		
11-Jun Jue	2	2	2		
12-Jun Vie	2	2	2		
13-Jun Sab	1	2	1		
14-Jun Dom					
15-Jun Lun	3	4	2		
16-Jun Mar	2	3	2	2	
17-Jun Mie	2	2	3		
18-Jun Jue	2	2	2	2	
19-Jun Vie	1	2	2		
20-Jun Sab	1	2	1	2	
21-Jun Dom					

**Paso 2:** La cantidad de viajes que realice cada camión diariamente se anotará en la celda que corresponde a la fecha del día en que se anote.

**(Cada columna representa un camión)**

**Cada celda representa un día y el número en esta representa la cantidad de viajes por camión.**

## Tabla de Número de Viajes (Pública)

Camion	15.0 Toneladas	15.0 Toneladas	15.0 Toneladas	15.0 Toneladas
Capacidad Ton	3	3.1	2.5	2.2
1-Jun Lun	3	4	2	2
2-Jun Mar	2	3	2	2
3-Jun Mie	2	2	2	2
4-Jun Jue	2	2	2	2
5-Jun Vie	1	2	2	2
6-Jun Sab	1	1	1	2
7-Jun Dom				

### Paso 3:

Al final de cada mes, se sumará la cantidad de viajes que realice cada camión, por separado, y el total se pondrá en la última celda de sus respectivas columnas.

19-Jun Vie	2	2	2	2
20-Jun Sab	1			2
21-Jun Dom				
22-Jun Lun	3	4	2	
23-Jun Mar	2	2	1	2
24-Jun Mie	2	3	2	
25-Jun Jue	2	2	2	2
26-Jun Vie	2	2	2	2
27-Jun Sab	2	2	2	2
28-Jun Dom				
29-Jun Lun				
30-Jun Mar				
<b>Número Total de Viajes</b>	<b>45</b>	<b>34</b>	<b>48</b>	<b>24</b>

Aquí se sumará la cantidad de viajes por columna. El total se anotará en la última celda de c/u de dichas columnas.

## Tabla de Número de Viajes (Pública)

Tipo de camion	Compostador	Compostador	Volter	Volter
Fecha / ID del	F2 - Invernadero	F2 - Invernadero	F2 - Delineadores	F2 - Malla
Capacidad Ton	3	3.1	2.5	2.2
2-Jun Mar	2	2	2	2
3-Jun Mie	2	2	2	2
4-Jun Jue	2	2	2	2
5-Jun Vie	2	2	2	2
6-Jun Sab	1			
7-Jun Dom				
8-Jun Lun	2	4	4	
9-Jun Mar	2	2	2	2
10-Jun Mie	2	2	2	2
11-Jun Jue	2	2	2	2
12-Jun Vie	2	2	2	2
13-Jun Sab	1		1	2
14-Jun Dom				
15-Jun Lun	2	4	2	
16-Jun Mar	2	2	2	2
17-Jun Mie	2	2	2	2
18-Jun Jue	2	2	2	2
19-Jun Vie	2	2	2	2
20-Jun Sab	2		2	2
21-Jun Dom				
22-Jun Lun	2	4	2	
23-Jun Mar	2	2	2	2
24-Jun Mie	2	2	2	2
25-Jun Jue	2	2	2	2
26-Jun Vie	2	2	2	2
27-Jun Sab	1	2	1	2
28-Jun Dom				
29-Jun Lun				
30-Jun Mar				
<b>Número Total de Viajes</b>	<b>45</b>	<b>34</b>	<b>48</b>	<b>24</b>

### Paso 4:

Por último, se calcula el total en Toneladas multiplicando la celda "Capacidad Ton" de cada camión por la celda "Número total de viajes", luego se suman todos los totales obtenidos.

$$3 * 45 = 135 \quad 59 * 3.1 = 182.9 \quad 48 * 2.5 = 120 \quad 24 * 2.2 = 52.8$$

**Suma total: = 490.7**

Aquí se sumará la cantidad de viajes por columna. El total se anotará en la última celda de c/u de dichas columnas.

## Tabla de Número de Viajes (Directa)

Tabla III-2: Directa: Número de Viajes

Nombre del Municipio/D.M.

Nombre de la Empresa	Ferretería EL Fuente	Taller Mueble	Rigo Motors	Agroindustrial
1-Jun Lun				
2-Jun Mar	3m <sup>3</sup>			
3-Jun Mie				
4-Jun Jue	2m <sup>3</sup>	3m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	
5-Jun Vie				6m <sup>3</sup>
6-Jun Sab		2m <sup>3</sup>		
7-Jun Dom				
8-Jun Lun	2m <sup>3</sup>			
9-Jun Mar	2m <sup>3</sup>			5m <sup>3</sup>
10-Jun Mie		2m <sup>3</sup>		
11-Jun Jue		2m <sup>3</sup>	3m <sup>3</sup>	
12-Jun Vie				5m <sup>3</sup>
13-Jun Sab				
14-Jun Dom				
15-Jun Lun				
16-Jun Mar	2m <sup>3</sup>			
17-Jun Mie				
18-Jun Jue	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	5m <sup>3</sup>	
19-Jun Vie				4m <sup>3</sup>
20-Jun Sab	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>		
21-Jun Dom				
22-Jun Lun				
23-Jun Mar				
24-Jun Jue				4m <sup>3</sup>
25-Jun Vie	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>		
26-Jun Jue				5m <sup>3</sup>
27-Jun Sab				
28-Jun Dom				
29-Jun Lun	2m <sup>3</sup>			
<b>Total Volumen m<sup>3</sup></b>	<b>21m<sup>3</sup></b>	<b>14m<sup>3</sup></b>	<b>14m<sup>3</sup></b>	<b>25m<sup>3</sup></b>

**Paso 1:** Introducir el nombre de cada compañía u otro municipio, a la que pertenecen los equipos de recolección que visiten el sitio de disposición final, en la primera celda (De arriba hacia abajo) de cada columna por orden de llegada.

**Paso 2:** La cantidad de m<sup>3</sup> (Volumen) por viaje que realice cada compañía u otro municipio, diariamente, se anotará en la celda respectiva al día en que estos depositen residuos sólidos en el sitio de disposición final. Al final del día se sumarán, por separado, los m<sup>3</sup> (Volumen) correspondientes a cada viaje anotado en a las celdas de ese día.

(Cada columna representa un camión)

## Tabla de Número de Viajes (Directa)

9-Jun Mar	2m <sup>3</sup>			5m <sup>3</sup>
10-Jun Mie		2m <sup>3</sup>		
11-Jun Jue			2m <sup>3</sup>	
12-Jun Vie			3m <sup>3</sup>	
13-Jun Sab				5m <sup>3</sup>
14-Jun Dom				
15-Jun Lun				
16-Jun Mar	2m <sup>3</sup>			
17-Jun Mie				
18-Jun Jue	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	5m <sup>3</sup>	
19-Jun Vie				4m <sup>3</sup>
20-Jun Sab	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>		
21-Jun Dom				
22-Jun Lun		2m <sup>3</sup>		
23-Jun Mar	2m <sup>3</sup>			
24-Jun Jue			4m <sup>3</sup>	
25-Jun Vie	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>		
26-Jun Jue				5m <sup>3</sup>
27-Jun Sab				
28-Jun Dom				
29-Jun Lun	2m <sup>3</sup>			
<b>Total Volumen m<sup>3</sup></b>	<b>21m<sup>3</sup></b>	<b>14m<sup>3</sup></b>	<b>14m<sup>3</sup></b>	<b>25m<sup>3</sup></b>

### Paso 3:

Al final de cada mes, se sumará la cantidad de viajes que realice cada compañía u otro municipio, por separado, y el total se pondrá en la última celda de sus respectivas columnas.

Aquí se sumará la cantidad de viajes por columna. El total se anotará en la última celda de c/u de dichas columnas.

### Tabla de Número de Viajes (Directa)

9-Jun	Mar	2m <sup>3</sup>			5m <sup>3</sup>		
10-Jun	Mie		2m <sup>3</sup>	3m <sup>3</sup>			
11-Jun	Jue					5m <sup>3</sup>	
12-Jun	Vie						
13-Jun	Sab						
14-Jun	Dom						
15-Jun	Lun	2m <sup>3</sup>					
16-Jun	Mie						
17-Jun	Jue	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>	5m <sup>3</sup>			
18-Jun	Vie					4m <sup>3</sup>	
19-Jun	Sab	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>				
20-Jun	Dom						
21-Jun	Lun		2m <sup>3</sup>				
22-Jun	Mie	2m <sup>3</sup>					
23-Jun	Jue			4m <sup>3</sup>			
24-Jun	Vie	2m <sup>3</sup>	2m <sup>3</sup>				
25-Jun	Sab					5m <sup>3</sup>	
26-Jun	Dom		2m <sup>3</sup>				
27-Jun	Lun	2m <sup>3</sup>					
28-Jun	Mie						
29-Jun	Jue	2m <sup>3</sup>					
30-Jun	Vie						
<b>Total Volume</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>21m<sup>3</sup></b>	<b>19m<sup>3</sup></b>	<b>14m<sup>3</sup></b>	<b>25m<sup>3</sup></b>		
		<b>Total=79m<sup>3</sup></b>					

**Paso 4:**  
Por último, al final de cada mes, se sumarán los totales de m<sup>3</sup> recolectados por cada compañía u otro municipio, luego, este total se convertirá a toneladas.

Aquí se sumarán todos los totales.

**79 m<sup>3</sup>\*0.3ton/m<sup>3</sup>=23.7 tons**

## Práctica del Sistema de Base de Datos

<http://sistemas.ambiente.gov.do/Login/Login>

FOCIMRS  
34



"Hay tres tipos de personas: Los que hacen que las cosas pasen, los que miran las cosas pasar y los que preguntan qué paso".

- Nicholas Murray Butler

FOCIMRS  
35