



No de Contrato CONTA07-021  
PID: 4046  
BECC

## PROYECTO

# **Análisis y Diagnóstico de la Problemática de Residuos Sólidos en las Principales Ciudades de la Franja Fronteriza Comprendidas en el Mandato de la COCEF**

**Estrategia y Proyectos Consultores, S.C.**  
**Ing. Angel F. García B., Consultor**  
**Ing. Angel F. García C., Consultor**

**Ciudad Juárez, Chihuahua a 26 de Septiembre del 2007**

# INDICE GENERAL

	Página
PROLOGO	4
I. RESUMEN EJECUTIVO	5
II. INTRODUCCION	17
III. ANTECEDENTES	19
A. Base Documental	19
B. Definición de las Ciudades	19
C. Temas de Análisis	20
D. Construcción de Indicadores	21
IV. ESTRATEGIAS DE TRABAJO	24
A. Construcción de Plataformas de Información	24
B. Planeación Regional	24
C. Puntos Clave	25
D. Estrategia de Armado del Proyecto a través de Indicadores	25
V. DESARROLLO DEL PROYECTO	27
A. La Estructura del Proyecto:	27
Resumen del Proyecto	
Apéndice 1. El Cuestionario, su Estructura y sus Resultados	
Apéndice 2. Paquetes, Tablas e Indicadores	
Apéndice 3. Resultados por Ciudad	
Apéndice 4. Indicadores Globales	
B. Desarrollo y Construcción de Indicadores:	28
Antecedentes	
Propuesta de Temas	
Selección de Ejes Estratégicos	
Construcción de Indicadores a partir de las Características de los Datos	
Secuencia de Construcción de Indicadores	
Construcción de Indicadores Globales a partir de Indicadores Guía	
VI. PRINCIPALES HALLAZGOS	32
Análisis de la Estructura del Cuestionario	
Producción de Basura	
Coberturas de Servicios	
Basura Recolectada por Empleado	
Basura Recolectada por Equipo	
Basura Dispuesta por Empleado	
Basura Dispuesta por Equipo	
Calidad de las Ciudades en el Manejo de Residuos Sólidos	
Habitantes Atendidos por Empleado en el Manejo de Residuos Sólidos	
Equipos Totales	
Inversión Total en Equipos	
Inversión en Equipo por Habitante	

	Habitantes por Equipo	
	Empleados por Equipo	
	Habitantes Cubiertos por Empleado	
	Sitio de Disposición Final	
	Número de Llantas por Habitante	
	Basura Ingresada al Sitio de Disposición Final y Número de Pепенadores	
	Comparativa de Consistencia: Generación, Recolección y Disposición Final	
VII.	<b>ANALISIS DE CIUDADES</b>	<b>70</b>
	Reynosa	
	Chihuahua	
	Cd. Juárez	
	Tijuana	
	Mexicali	
	Hermosillo	
	Piedras Negras	
	Nogales	
	San Luis Río Colorado	
	Saltillo	
	Acuña	
	H. Matamoros	
VIII.	<b>ANALISIS GLOBAL</b>	<b>118</b>
	Global por Temas	
	Global de Indicadores	
	Global de Temas Generales	
	Global de Barrido Manual	
	Global de Barrido Mecánico	
	Global de Recolección	
	Global de Disposición Final	
	Global de Consistencia	
	Global por Ciudades	
IX.	<b>RESUMEN Y CONCLUSIONES</b>	<b>124</b>
X.	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>138</b>
	Acerca del Proyecto	
	Acerca del Cuestionario	
	Acerca de las Ciudades	
	Acerca de los Indicadores Globales	
	<b>ANEXO A</b>	<b>165</b>
	Construcción de Indicadores	
	<b>ANEXO B</b>	<b>170</b>
	Artículo Periodístico	

## PROLOGO

"En México, solo uno de cada 20 municipios maneja correctamente su basura, y la cuarta parte de los desechos es arrojada en tiraderos sin control, el 95 % de los dos mil 445 municipios del país fallan en la recolección y tratamiento de sus desperdicios. El reciclaje también atraviesa una crisis. Nada más la mitad de la basura fácilmente reutilizable se recupera, el tratamiento se ha desalentado en México, pues los procesos por incineración, aprovechamiento de subproductos y producción de composta no han tenido el resultado esperado.

Administraciones van y vienen pero la recolección y disposición final de basura y residuos peligrosos sigue siendo uno de los principales dolores de cabeza del gobierno federal. De las 96 mil toneladas diarias de basura que se generan, 26 % (aproximadamente 25 mil toneladas) se deposita en tiraderos a cielo abierto, barrancas o cualquier otro sitio sin control, incluidos los clandestinos.

La afectación ambiental y a la salud pública podría ser por ello enorme y se desconoce la dimensión exacta del problema. De acuerdo con proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), para el año 2020 los mexicanos incrementarán en 11 millones de toneladas su cuota de basura, en comparación con lo que actualmente generan al año. Si en 2005, con 106 millones de habitantes, se generaron 0.91 Kilos diarios por habitante -unas 96 mil toneladas diarias que se convirtieron en 35 millones de toneladas al año-, para 2020 y con 120 millones de mexicanos la producción ascenderá a 1.6 Kilos de basura por persona al día -128 mil toneladas diarias o, si se prefiere, 46 millones 700 mil toneladas al año-.

Quienes menos basura tiran son los habitantes de zonas semirurales o rurales, mientras la mayor parte se produce en las grandes ciudades y zonas metropolitanas, dados los hábitos de consumo y el crecimiento poblacional. Más de la mitad de los desperdicios son desechos orgánicos (53 %); 28% son desechos que se pueden reciclar con facilidad, como papel y cartón, vidrio, plásticos, hojalata y textiles, y el resto (19%), aunque reciclable, representa mayor dificultad, como la madera, cuero, hule, trapo y fibras. Pero la cultura del reciclaje está en pañales, pues solo se recupera 50 % de los desechos fácilmente reciclables.

Tampoco ayudan los rellenos sanitarios que operan (alrededor de 88), pues de acuerdo con una evaluación del 2003, de la Comisión Mexicana de Infraestructura Ambiental (COMIA) y una empresa de consultoría (GTZ), ninguno de los sitios de disposición existentes en localidades con más de 100 mil habitantes "recibió la mayor calificación posible", siendo solo 10 los sitios clasificados como buenos. Esto, si se considera que en ese año no existía todavía la norma NOM-083-SEMARNAT-2003 actualizada, que define los criterios de operación, clausura y monitoreo, además de los requisitos para la localización del sitio para poder ser considerado como relleno sanitario completo.

Los investigadores de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) señalan que en materia de residuos peligrosos, la situación es sumamente complicada, pues su manejo se ha visto limitado. Respecto de estos residuos, también privan el desconocimiento de su origen y destino, pero se sabe que las empresas de servicio reciben, en su mayoría, aceites gastados, escorias con metales pesados, líquidos residuales de procesos no corrosivos, así como lodos de pinturas, residuos sólidos que contienen materiales pesados y solventes orgánicos"<sup>1</sup> (ver Artículo completo, Anexo 2)

---

<sup>1</sup> Fracciones del Artículo Periodístico "Basura *ahoga* a 95 % del país: INSTITUTO DE ECOLOGIA", Diana Teresa Pérez, Excelsior, Primera Plana, 23 de Septiembre del 2007

# I. RESUMEN EJECUTIVO

El panorama del manejo de la basura en México es muy desalentador, solo uno de cada 20 municipios maneja adecuadamente su basura, y la cuarta parte de los desechos es arrojada en tiraderos sin control, el 95 % de los municipios del país fallan en la recolección y tratamiento de sus desperdicios. EL 26 % de la basura se deposita en tiraderos a cielo abierto. La afectación ambiental y a la salud pública enorme y se desconoce la dimensión del problema. La producción de basura va creciendo inconteniblemente, tanto en volumen total como en la generación per capita, debido a los hábitos de consumo modernos y a la falta de una cultura del manejo sustentable de la basura y la ausencia de una verdadera conciencia del problema.

Más de la mitad de los desperdicios son desechos orgánicos (53 %) que no se aprovechan; 28% son desechos que se pueden reciclar con facilidad, como papel y cartón, vidrio, plásticos, hojalata y textiles, y el resto (19%), aunque reciclable, representa mayor dificultad, como la madera, cuero, hule, trapo y fibras. Pero la cultura del reciclaje es muy incipiente ya que solo se recupera 50 % de los desechos fácilmente reciclables. Tampoco ayudan los rellenos sanitarios que operan en el país (alrededor de 88), pues ninguno de los sitios existentes en ciudades con mas de 100 mil habitantes recibe altas calificaciones al evaluarlos, existiendo solamente unos 10 sitios clasificados como buenos.

En materia de residuos peligrosos, se señala que la situación es muy complicada, ya que privan el desconocimiento de su origen y destino, se sabe que las empresas de servicio reciben, en su mayoría, aceites gastados, escorias de metales pesados, líquidos residuales de procesos no corrosivos, así como lodos de pinturas, residuos sólidos que contienen materiales pesados y solventes orgánicos. En general, se considera que el panorama acerca del manejo y disposición de basura en el país es malo. Se deben realizar acciones que permitan frenar primero, y revertir después esta situación. Alguna de estas acciones son la realización de estudios para determinar con mayor precisión los alcances de la problemática.

Este documento representa una contribución en ese sentido, ya que se trata de la realización de un análisis y la obtención de un diagnóstico sobre la problemática expuesta y su objetivo fue tener una visión de la situación acerca del manejo de residuos sólidos en 64 ciudades del lado mexicano ubicadas en la franja de los 300 Kms y que tienen una población de al menos 30 mil habitantes cada una y con un énfasis especial en 16 de estas ciudades (diez en la línea fronteriza y seis en la franja hasta 300 kms al sur con 120 mil habitantes por ciudad o mas). Este estudio se basó fuertemente en la construcción de indicadores que mostraran, en forma sucinta, la situación del manejo de la basura en la región.

Este estudio muestra un panorama de la situación del manejo de la basura en la zona y fue encargado por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) a una firma externa de consultoría. El estudio se basó exclusivamente en las respuestas de una encuesta levantada en el año 2006, el estudio da muchas respuestas acerca de las cantidades de basura producidas, coberturas de servicios, parámetros de eficiencia, éstos últimos en función de estructuras de personal y de inversiones en equipo. También realiza análisis sobre sitios de disposición final y maneja elementos de calidad en los diferentes temas.

Sin embargo, a este estudio le falta la inclusión de temas emergentes para hacerlo mas completo, ya que no entrega respuestas acerca de la forma como los municipios realmente manejan su basura, cual es su metodología, si existen otros tipos de tiraderos como barrancas u oquedades y como se clasifican estos. Tampoco cuales son los parámetros de una buena recolección y como es el tratamiento de sus desperdicios. No se tienen noticias de la forma como se realiza el reciclaje y la composición actual de la basura por segmentos de población o de actividad.

Tampoco se investigó como es la integración de la basura ciudad por ciudad, que cantidad de desechos son orgánicos y cuales son los que se pueden reciclar con facilidad y sus cantidades. No se conoce hasta donde la cultura del reciclaje se encuentra y como se mide en las ciudades, tampoco acerca de residuos peligrosos, sobre todo en materiales como aceites y líquidos residuales, subproductos de metales

pesados, materiales de hospitales, pilas, baterías de vehículos automotrices, desechos computacionales, así como lodos, desechos de pinturas, residuos sólidos que contienen materiales pesados y solventes orgánicos. No se tienen noticias acerca de la incineración, el acopio de subproductos y la producción de composta a partir de desechos orgánicos ni es del conocimiento general las cuestiones de impacto ambiental y las repercusiones en la salud pública de un deficiente manejo de la basura.

Sin embargo, el estudio entrega otro tipo de información valiosa. Este estudio realiza el análisis de una encuesta sobre las condiciones de las 64 ciudades mencionadas. La encuesta fue desarrollada por la COCEF, y la parte correspondiente al análisis, diagnóstico y elaboración final de resúmenes ha sido responsabilidad de la firma de consultoría contratada. Las razones por las cuales se seleccionó la muestra de 16 ciudades para realizar el análisis y el diagnóstico a fondo fueron alguna o varias de las siguientes: i. Ser las principales ciudades mexicanas de la frontera México – Estados Unidos, ii. Ser ciudades grandes del interior de la franja fronteriza, iii. Ser capitales de estado, iv. Ser las ciudades más pobladas de la región y v. Que deben contar (al menos en teoría) con la mejor cobertura de servicios e infraestructura.

Las 16 ciudades que fueron analizadas con detalle y que como condición tuvieron una población mayor a 120 mil habitantes cada una, para alcanzar una población total de 12'132,745 habitantes son las siguientes y presentan su población entre paréntesis: Monterrey (3,535,296), Ciudad Juárez (1,301,452), Tijuana (1,286,187), Chihuahua (748,518), Mexicali (653,046), Hermosillo (641,791), Saltillo (633,667), Reynosa (507,998), Matamoros (422,711), Nuevo Laredo (348,387), Ensenada (260,075), Monclova (198,819), Nogales (189,759), Piedras Negras (142,011), San Luis Río Colorado (138,796) y Acuña (124,232).

Los temas de análisis se propusieron en función de como la basura se produce y luego es manejada hasta llegar al destino final. Los temas con que se construyó el proyecto son: 1. Temas Generales, 2. Barrido Manual, 3. Barrido Mecánico, 4. Recolección, 5. Disposición Final y 6. Consistencia. Este último tema se incluyó ya que un análisis previo superficial detectó inconsistencias internas en el manejo de los datos, sobre todo en la forma como la basura se produce, como se recolecta y como se deposita en el sitio final. Se piensa que, en teoría y con sus consabidas excepciones, la basura que se produce, que se recolecta y que se deposita debe ser la misma, sin embargo, en casi todas las ciudades esto no sucede así,

Lo interesante es que en el proceso completo del desarrollo del proyecto, ni los analistas que diseñaron el cuestionario, ni los entrevistados, entrevistadores y tampoco los supervisores se percataron de esas diferencias. Lo que el estudio muestra son esas diferencias y que un análisis detallado posterior identifique lo que viene sucediendo en el manejo de la basura en esos renglones específicos. Para realizar la construcción de los indicadores, se analizaron los datos correspondientes de las ciudades seleccionadas contenidas en la encuesta. Se propuso inicialmente realizar 35 Indicadores Base, de los cuales después se llegó al número final de 42.

El proyecto desarrolló los elementos suficientes para apoyar la construcción de Plataformas de Información cuyo objetivo es que sirvan a la COCEF como documentos de soporte que sean escalables y mejorables periódicamente. Otro objetivo es que el desarrollo de una Plataforma de Información muestre el estado de los servicios en las comunidades y que sirva como apoyo para realizar Planeación Regional. La estructura del proyecto ha logrado que la Plataforma de Información cumpla con la vocación de llegar a aportar elementos con los que se puedan lograr construir estrategias regionales incipientes.

Para lograr tener buena cobertura, la Plataforma de Información que se logró realizar a lo largo del estudio, cumplió con tres objetivos muy definidos: 1. Valor Propio (Self Standing), 2. Visión General y 3. Visión de Detalle. También se buscó que la estructura del proyecto estuviera sustentada en varios ejes estratégicos, que a su vez estuvieran perfectamente identificados dentro de la encuesta, estos ejes estratégicos (espinas dorsales) del proyecto son los siguientes: 1. Población, 2. Producción ó Generación de Basura, 3. Cobertura de Servicios, 4. Personal Empleado y 5. Equipos e Inversión.

Los Puntos Clave del proyecto fueron: i. El análisis tomó la información existente en la base de datos del documento; ii. Planear una estrategia para recopilar y administrar la información directa que surgió del cuestionario; iii. Los indicadores se generaron combinando temas de manejo de residuos sólidos con factores de eficiencia como puede ser el número de trabajadores asignado a cada ciudad para cada actividad del manejo de residuos sólidos; iv. Los indicadores tomaron en cuenta los datos acerca del equipo mecánico o de otro tipo de equipo disponible para el manejo de residuos sólidos asignándoles una calificación ad valorem en función del estatus de cada equipo en cada tema; v. Se seleccionaron los temas clave que conforman la espina dorsal del proyecto, vi. Se elaboró una estratificación de las 16 ciudades seleccionadas y se realizó una comparativa con el total, vii. Se realizaron comparativas de las ciudades seleccionadas tomando como guía cada indicador, viii. Se realizó un análisis de la cobertura y elaboración de resúmenes por cada ciudad incorporando la información cualitativa correspondiente y finalmente ix. Se desarrolló un resumen general.

El proyecto se realizó a través de desarrollar una estrategia de armado cuya base inicial fue lograr la construcción de 42 Indicadores Totales e identificar sus correspondientes Indicadores Líderes. Para llegar a tener los 42 Indicadores Totales, primero se inició con la selección de 21 Indicadores Simples, de la combinación entre ellos, se llegó a la construcción de 35 Indicadores Compuestos y 7 Indicadores Multicompuestos. La suma de Indicadores Compuestos e Indicadores Multicompuestos generó a los Indicadores Totales.

Por temas, los Indicadores Totales quedaron distribuidos de la siguiente forma, mostrando el número de Indicadores Totales que componen cada tema entre paréntesis: Temas Generales (10), Barrido Manual (2), Barrido Mecánico (5), Recolección (7), Disposición Final (15) y Consistencia (3). Los Indicadores Totales fueron construidos ciudad por ciudad de la muestra de 16 ciudades. El Indicador Líder para la región fue aquel que obtuvo el mejor estándar no importando de cual ciudad se tratase. Este conjunto de indicadores se manejan y sirven como la Tabla Regional de Indicadores. El conjunto de Indicadores Totales fueron asociados y contrastados con el universo de 64 ciudades registradas también en el documento plataforma proporcionado por la COCEF.

De los 42 Indicadores Totales, se escogieron 28 Indicadores Guía los cuales fueron seleccionados en función de la mayor importancia relativa que tienen en el peso del análisis de cada tema. Se ejecutó un procedimiento para ordenar secuencialmente la información tal y como la basura empieza a ser manejada. El procedimiento ordenado se inició con el barrido, continuando con la recolección, el transporte y la transferencia y terminando con la disposición final. Cada uno de los 28 Indicadores Guía, tiene un porcentaje de participación al medir el desempeño de cada ciudad de un 3.57 %. El porcentaje de participación por temas viene dado por el número de Indicadores Guía que aporta cada tema al total de los 28 indicadores, esta distribución es la siguiente: Temas Generales: (21.43 %), Barrido Manual (3.57 %), Barrido Mecánico (10.75 %), Recolección (17.86 %), Disposición Final (35.71 %) y Consistencia (10.71 %).

Por último se construyeron Indicadores Globales ya que el desempeño de cada una de las ciudades en un concentrado por temas no se tiene ya que estos datos están diseminados en los 42 Indicadores Totales o en su concentrado de 28 Indicadores Guía. Por la razón anterior se desarrollaron Indicadores Globales en las siguientes áreas: i. Ciudades (como se encuentra cada ciudad en los diferentes temas), ii. Temas (en cada tema, como se encuentran las ciudades), iii. Indicadores (en cada indicador, como se encuentran los indicadores entre sí) y iv. Global (en el global, como se encuentran las ciudades).

Los Indicadores Globales se obtuvieron utilizando exclusivamente los resultados de los Indicadores Guía y su secuencia es la siguiente: a). A partir de los Indicadores Bis que se encuentran en cada Paquete del Apéndice 2, para construir los Indicadores Globales, los porcentajes obtenidos se consideran como una calificación en lugar de un porcentaje, ejemplos, el 100 % representa 100 puntos, el 87 % representan 87 puntos, b). El desempeño de cada ciudad en un concentrado de los diferentes temas, se obtuvo al promediar sus calificaciones por cada tema y luego obtener un Promedio Ponderado, c). El Resultado por

Tema se obtuvo al promediar los resultados totales de las ciudades en el tema específico, d). El Resultado Global de Indicadores se obtuvo promediando las calificaciones obtenidas de cada Indicador Guía en las diferentes ciudades de la Muestra Ciudades y e). El Resultado Global se obtuvo al promediar los Promedios Ponderados de las ciudades.

Los resultados muestran que la estructura del cuestionario es buena. El análisis del contenido arrojó que hay congruencia entre los objetivos de la investigación y la estructura de las preguntas. El cuestionario tiene un Índice de Respuestas del 78.31 % que es razonablemente bueno. Las mayores consecuencias de la existencia de "no respuestas" fue en las ciudades en forma individual ya que se tuvo que eliminar del análisis al 25 % de las ciudades de la Muestra Ciudades, entre ellas a Monterrey, la ciudad más importante de toda la región. El tema de Transporte y Transferencia tuvo solamente un Índice de Respuestas del 45.93 % y por esa razón se eliminó del análisis.

Monterrey tuvo un alto Índice de Respuestas con un 91.18 % y sin embargo se eliminó del análisis por no tener respuestas en Maquinaria y Personal Empleado. Nuevo Laredo y Monclova se eliminaron del análisis por no tener respuestas en los temas de Equipo y Personal Empleado. Ensenada se eliminó del análisis por tener solamente un Índice de Respuestas del 7.35 %. Los mayores déficits en el desarrollo del cuestionario, fue en el acomodo técnico de las preguntas en la encuesta electrónica. Los déficits se encuentran en que las preguntas directas de opción doble ("Si" / "No") del cuestionario no tienen respuestas de escape, o neutras. En la mayoría de las preguntas de opción múltiple, no existía la pregunta de escape "No se" o "No contestó". En las preguntas sobre Equipo y Maquinaria, se confundían las opciones "Operación – Reserva – Mantenimiento" con "Bueno – Regular – Malo".

Se encontraron otros déficits en las preguntas sobre porcentaje de cobertura, capacidad de los equipos, el modelo y el año de los equipos y las preguntas sobre opción múltiple abiertas. No se aprecian evidencias del desarrollo de una estrategia para la aplicación del cuestionario, no se identificaron actores y preguntas clave. Tampoco se detectó capacitación para la aplicación del cuestionario ni un manual de procedimientos. No se percibe que hubiera una estrategia de verificación de congruencia de datos en campo. Se detectó una buena cobertura de respuestas en una gran variedad de ciudades intermedias (entre 40 a 120 mil habitantes), sin embargo estas ciudades no entraron en un análisis más profundo. También, durante el diseño de la encuesta, su realización y el análisis individual de cada ciudad no se tuvo la precaución de verificar la congruencia o consistencia de los datos.

El proyecto entrega recomendaciones acerca de cómo mejorar y fortalecer la estructura del cuestionario y estos objetivos se basan fuertemente en la planeación al detalle alineando esta a lograr los máximos objetivos, seleccionar cuidadosamente una estructura del cuestionario y la elaboración de las preguntas y correlacionar todo lo anterior con la plataforma electrónica de captura. Se sugiere seleccionar y capacitar al personal que va a desarrollar el proyecto, elaborar estrategia que aseguren el acopio de información suficiente, generar manuales de procedimientos y generar un sistema que verifique con anticipación que la información que se va obteniendo sea congruente.

Se recomienda Identificar una "columna vertebral" del proyecto y que pueda ser trasladado a la formulación de la estructura del cuestionario. Se recomienda en general para las preguntas de Opción Doble y Opción Múltiple, colocar las opciones de "No Se" y "No contestó". Se aconseja colocar en el cuestionario "avisos de orientación" tantos como sea necesario. En general se recomienda mejorar la estructura del cuestionario, realinear los objetivos, redefinir las preguntas, formular estrategias de aplicación y sobre todo insertar temas nuevos como pueden ser: Manejo de basura en los municipios y metodologías, parámetros de recolección, tratamiento de desperdicios (incineración, subproductos, composta y otros), reciclaje, integración de basura, residuos peligrosos, sitios de disposición final no convencionales, manejo de desechos tecnológicos (desechos computacionales, pilas, baterías y otros) e investigar el impacto ambiental y el impacto en la salud pública.



Al realizar el Análisis Global por Temas, se obtuvo que la Recolección es el tema que obtuvo el mayor puntaje y por lo tanto es el preferido y el que mayor atención recibe, le sigue Disposición Final seguido de Barrido Mecánico y por último Barrido Manual que es el tema menos preferido del manejo de basura. Se realizó el Análisis Global de Indicadores, donde participaron los 28 "Indicadores Guía" seleccionados de la Muestra Ciudades. El desempeño más alto correspondió al indicador "Factibilidad del Sitio de Disposición Final" con un total de 85.00 puntos y el más bajo fue el de "Vida Útil del Sitio de Disposición Final" con 14.00 puntos. Se recomienda ver con atención este análisis ya que muestra las preferencias que sobre indicadores muestran los que respondieron el cuestionario en la región fronteriza. En el análisis de Temas Generales, el Promedio es de 56.00 puntos. Las ciudades que se encuentran debajo de este son Acuña, Nogales, Tijuana, San Luis Río Colorado, Saltillo y H. Matamoros.

Para el análisis de Barrido Manual la ciudad con el mayor valor en este indicador fue San Luis Río Colorado con 100.00 puntos, habiendo dos ciudades que obtuvieron cero puntos, las cuales son Hermosillo y Piedras Negras. El Promedio es de 30.80 puntos y es el que da la dimensión exacta de la importancia, que es muy baja, que las ciudades de la región le dan al tema de Barrido Manual. Debajo del promedio de Barrido Manual se encuentran Tijuana, Acuña, Chihuahua, Nogales, Hermosillo y Piedras Negras. En el análisis de Barrido Mecánico, que es la segunda actividad menos preferida por las ciudades de la región en el manejo de residuos sólidos, las ciudades que se encuentran debajo de la Media (42.14 puntos) en el Indicador Global de Barrido Mecánico son Cd. Juárez Reynosa H. Matamoros Saltillo, Nogales y Acuña.

Recolección es la actividad preferida por las ciudades de la región en el manejo de residuos sólidos, en esta actividad se concentra la mayor cantidad de empleados y la inversión total y por habitante es mayor. El Promedio en este indicador es de 53.30 puntos, las ciudades que se encuentran debajo de este son Mexicali, Piedras Negras, San Luis Río Colorado, Hermosillo y H. Matamoros. Después de Recolección, Disposición Final es la segunda actividad preferida en el manejo de residuos sólidos. El Promedio en este indicador es de 49.10 puntos y las ciudades que se encuentran debajo de este son: Mexicali, Piedras Negras San Luis Río Colorado, Hermosillo y H. Matamoros. En el análisis de Consistencia, el Promedio en este indicador es de 75.06 puntos, las ciudades que se encuentran debajo de la Media son: Hermosillo, Tijuana, Acuña, Piedras Negras, Reynosa, Saltillo y H. Matamoros.

Al realizar el Análisis Global por Ciudades, se encuentra un Promedio de 52.70 puntos. La mayor calificación lo corresponde a Reynosa con 62.11 puntos y la calificación más baja es de H. Matamoros con 41.18. En este análisis se excluyen a las ciudades de Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. Las ciudades que están debajo del Promedio y que eventualmente requieren de atención e intervención más profunda para el mejoramiento de sus indicadores en los temas del manejo de residuos sólidos son: Piedras Negras, Nogales, San Luis Río Colorado, Saltillo, Acuña y H. Matamoros.

La realización de análisis globales tiene la finalidad de identificar como se encuentran las ciudades en un contexto regional y formular algunas recomendaciones, aunque las recomendaciones contundentes son las que se hacen al nivel de cada ciudad. Algunas recomendaciones son: Generar un sistema de calidad que evite que se tengan que realizar análisis entre la basura producida, la basura recolectada y la basura dispuesta, lo anterior evitaría tener que generar los Indicadores de Consistencia. Se muestra que hay un elevado número de Empleados por Equipo Total, que considera a los tres tipos diferentes de equipo como Barrido Mecánico, Recolección y Disposición Final, lo anterior origina altos costos de operación, se recomienda revisar como está integrado el Indicador de Empleados por Equipo Total (Indicador 9).

Se considera que hay una alta Generación de Basura de Otras Fuentes, se recomienda revisar al detalle como se da esto y que ciudades contribuyen en mayor medida a que suceda (Indicador 2). La Inversión por Habitante en Maquinaria en dos modalidades: Barrido Mecánico y Disposición Final contribuye a reforzar el bajo interés en inversión en estos temas, privilegiando a la Recolección, se recomienda revisar

en donde esto tiene un mayor impacto (Indicadores 17 y 31). Se recomienda revisar los rendimientos, en este caso las Toneladas Recolectadas por Empleado (Indicador 21) y las Toneladas Dispuestas por Equipo (Indicador 29). Se recomienda revisar con detalle como se integran estos indicadores para determinar como incrementar su eficiencia.

Se recomienda explorar como se integró el indicador de Calidad del Sitio de Disposición Final y generar un programa masivo a nivel de las ciudades con mayores déficits en este aspecto (Indicador 37). Se recomienda realizar un análisis más profundo correlacionando indicadores guías debajo del promedio con ciudades, para tener un panorama muy completo de donde se producen los mayores déficits en el Indicador Global de Temas Generales. Se recomienda revisar con profundidad cuales son las causas reales de la baja preferencia de las ciudades por la actividad de Barrido Manual y desarrollar los planes convenientes para adecuarla a las verdaderas necesidades de las mismas ciudades.

Se recomienda analizar con mayor detalle los resultados encontrados en el tema de Barrido Mecánico, sobre todo al momento de entrar a proceso de planeación ejecutiva, lo que brindará una visión mas amplia del tema. Se recomienda analizar con mayor profundidad como están integrados los temas de Recolección y de Disposición Final sobre todo para efectos de planeación al detalle. Las ciudades que están debajo del Promedio y que eventualmente requieren de atención e intervención mas profunda para el mejoramiento de sus indicadores en los temas del manejo de residuos sólidos son: Piedras Negras, Nogales, San Luis Río Colorado, Saltillo, Acuña y H. Matamoros, se recomienda revisar con detalle y ciudad por ciudad, como es que estas ciudades ocuparon los últimos lugares de la región.

Al realizar el análisis individual de las ciudades, este se circunscribe a mostrar como cada ciudad está integrada por sus diferentes temas, la posición de los temas en la respectiva ciudad, cuales de ellos están arriba del Promedio Ponderado de cada ciudad, y sobre todo cuales son los temas que están por debajo y que merecerían una atención mayor con la finalidad de ser mejorados. Sin embargo, en un espacio reducido, como el presente destinado a las conclusiones por ciudad, se invita al lector a leer la parte correspondiente a comentarios y observaciones contenidas indicador por indicador de cada ciudad, lo cual se puede ver en el Apéndice 3 del presente proyecto.

La ciudad de Reynosa está en 1er lugar general entre las ciudades y tiene un Promedio Ponderado de 62.11 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Generales (79.00 puntos) y Consistencia (68 00 puntos), por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas Recolección (60,00 puntos), Disposición Final (60.00 puntos), Barrido Manual (49.00 puntos) y Barrido Mecánico (39.00 puntos). Chihuahua está en 2º lugar entre las ciudades y tiene un Promedio Ponderado de 61.00 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (96.00 puntos) y Barrido Mecánico (67 00 puntos), por debajo del Promedio Ponderado se encuentran los temas: Disposición Final (60.00 puntos), Generales (58.00 puntos), Recolección (53.00 puntos) y Barrido Manual (11.00 puntos).

Ciudad Juárez está en 3º lugar entre las ciudades y tiene un Promedio Ponderado de 58.32 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (76.00 puntos), Disposición Final (63.00 puntos) y Generales (61 00 puntos), por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Recolección (56.00 puntos), Barrido Mecánico (39.00) puntos y Barrido Manual (11.00 puntos). Tijuana tiene el 4º lugar entre las ciudades y tiene un Promedio Ponderado de 56.68 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (72.00 puntos), Barrido Mecánico (61.00 puntos) y Disposición Final (59.00 puntos), por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Recolección (54.00 puntos), Generales (50.00 puntos) y Barrido Manual (26.00 puntos).

Mexicali está en 5º lugar entre las ciudades y tiene un Promedio Ponderado de 56.68 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Barrido Manual (86.00

puntos), Consistencia (81.00 puntos) y Barrido Mecánico (76.00 puntos), por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Generales (56.00 puntos), Recolección (53.00 puntos) y Disposición Final (43.00 puntos). Hermosillo está en 6° puesto entre las ciudades y tiene un Promedio Ponderado de 56.39 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (73.00 puntos), Disposición Final (62.00 puntos) y Generales (61.00 puntos), por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Barrido Mecánico (53.00 puntos), Recolección (44.00 puntos) y Barrido Manual (0.00 puntos).

Piedras Negras tiene el 7° lugar entre las ciudades con un Promedio Ponderado de 51.96 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (69.00 puntos) y Generales (61.00 puntos), por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Disposición Final (51.00 puntos), Recolección (47.00 puntos), Barrido Mecánico (45.00 puntos) y Barrido Manual (0.00 puntos). Nogales ocupa el 8° puesto entre las ciudades y tiene un Promedio Ponderado de 49.39 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (96.00 puntos), Recolección (56.00 puntos) y Generales (54.00 puntos), por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Disposición Final (48.00 puntos), Barrido Manual (7.00 puntos) y Barrido Mecánico (0.00 puntos).

San Luis Río Colorado tiene el 9° puesto y tiene un Promedio Ponderado de 46.75 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Barrido Manual (100.00 puntos), Consistencia (92.00 puntos), Barrido Mecánico (67.00 puntos) y Generales (50.00 puntos), por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Recolección (45.00 puntos) y Disposición Final (45.00 puntos), Saltillo ocupa el 10° puesto entre las ciudades y tiene un Promedio Ponderado de 46.14 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Recolección (73.00 puntos) y Consistencia (66.00 puntos), por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Generales (46.00 puntos), Disposición Final (35.00 puntos), Barrido Manual (33.00 puntos) y Barrido Mecánico (22.00 puntos).

Ciudad Acuña ocupa el 11° puesto entre las ciudades y tiene un Promedio Ponderado de 45.89 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (71.00 puntos), Generales (55.00 puntos), Recolección (54.00 puntos) y Disposición Final (46.00 puntos), por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Barrido Manual (13.00 puntos) y Barrido Mecánico (0.00 puntos). H. Matamoros ocupa el 12° y último lugar entre las ciudades y tiene un Promedio Ponderado de 41.18 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Recolección (44.00 puntos), Disposición Final (42.00 puntos) y Generales (42.00 puntos), por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Consistencia (41.00 puntos), Barrido Mecánico (36.00 puntos) y Barrido Manual (34.00 puntos).

El proyecto entrega recomendaciones a nivel de cada ciudad, esto se realiza a través de un recorrido, indicador por indicador, de las 12 ciudades que participaron del análisis final, Lo anterior entrega 42 recomendaciones por ciudad, que al trasladar este número al total de ciudades, se convierten en 504 recomendaciones. Es imposible colocar en este resumen tal volumen de recomendaciones, por lo tanto se entrega un compendio de cómo fueron las recomendaciones mas generales en el conjunto de las ciudades, para que el lector busque en este mismo documento el detalle de cada ciudad.

En general, se sugiere mejorar (reducir) tanto la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita, la Generación Per Cápita de Otras Fuentes y la Generación Total Per Cápita en el corto plazo. Las recomendaciones también van en el sentido de mejorar el Número de Habitantes Atendidos por Empleado, y optimizar el Número de Habitantes por Equipo en las diferentes actividades. En todo lo referido a equipos las recomendaciones van en desarrollar mejores infraestructuras de equipos, balancear los inventarios de maquinaria, tanto internamente por actividad y externamente entre estas mismas. Se hacen sugerencias y

observaciones de la Inversión en Equipo por Habitante, tanto en Barrido Mecánico, Recolección y Disposición Final, así como en el total. También se sugiere optimizar el Número de Empleados por Equipo, tanto total como por cada actividad.

Se recomienda analizar en todos los casos, la estructura del Indicador de Calidad de la Ciudad en el manejo de Residuos Sólidos para atender aquellas áreas que presentan deficiencias, como una forma de comparativa y que incentive el mejoramiento de sus estándares. También se sugiere mejorar las formas de medición de actividades que no tienen medidas precisas como el Barrido Manual y el Barrido Mecánico como pueden ser metros cuadrados o metros lineales de barrido por equipo o por persona.

Se realizan análisis de Cobertura (Habitantes Cubiertos por Empleado) en todas las actividades y se dan recomendaciones de mejoramiento. Se recomienda mejorar, en todos los casos, la Recolección y la Disposición Final por Empleado y por Equipo. También, en los casos donde la ciudad no cuenta con algún indicador por falta o ausencia de datos, se recomienda hacer acopio de estos.

También se hacen sugerencias acerca de la posición de cada ciudad con respecto a los Sitios de Disposición Final, su ubicación geográfica y estratégica, el tamaño de los sitios, las instalaciones, el cumplimiento de normas técnicas, la observancia de los procedimientos, los estándares de calidad. También se recomienda el mejoramiento de estándares de acopio y número de llantas y se presentan argumentos acerca de los pepenadores y la conveniencia o inconveniencia de su actividad. Por último, se hacen sugerencias para revisar por que se manejan diferentes cantidades en producción, generación y disposición final de basura para identificar que sucede con las toneladas de basura encontradas en las discrepancias.

En los análisis por indicadores, se analizó la producción de basura encontrándose que las ciudades grandes de la franja fronteriza producen mayor cantidad de basura per cápita que las ciudades pequeñas de la misma región. Otros hallazgos son en el sentido de que la región Norte de México produce mas basura per cápita que la región Sur. De todo lo expresado se entregan ejemplos consistentes. En un esfuerzo por comparar lo que sucede en producción de basura se establecen comparativas nacionales e internacionales y los resultados indican que el Sur de México y las ciudades pequeñas del Norte producen menos basura per cápita que Madrid, España. Del mismo modo se encontraron evidencias de que las ciudades grandes de la franja fronteriza y la ciudad de México producen una mayor cantidad de basura per cápita que la capital de España.

En cuanto a la cobertura de servicio, las ciudades grandes de la franja fronteriza tienen mejores coberturas que las ciudades pequeñas. El Barrido Manual es una actividad con una cobertura poco desarrollada en la región con un promedio de solamente un 34 % y el Barrido Mecánico no está lejos de ese promedio con el 51 %. Ciudad Juárez, Tijuana y Chihuahua, a pesar de ser las ciudades mas grandes de la región tienen Coberturas de Barrido Manual de solamente entre el 5 al 10 % y Ciudad Juárez tiene una bajísima Cobertura en Barrido Mecánico de solamente el 25 %. La Recolección y la Disposición Final son las actividades con mayor cobertura en la región con promedios entre 93 al 96 %. Los promedios de Cobertura en Recolección de Basura en la franja fronteriza (93 al 94 %) son casi comparables a los de los países mas avanzados en ese renglón en Latinoamérica como son Chile (99 %) y Cuba (95 %).

La Recolección de Basura por Empleado es mayor en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas. El resultado mas eficiente de Recolección de Basura por Empleado en la Muestra Ciudades (5.69 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado) es mas de 4 veces el resultado menos favorable (1.28 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado), el Promedio Recolectado es 2.71 Ton por Empleado. Hay ciudades muy importantes debajo de la Media del Indicador de la Muestra Ciudades en Recolección de Basura por Empleado como Tijuana y Ciudad Juárez y las capitales de Chihuahua (Chihuahua), Baja California Norte (Mexicali) y Sonora (Hermosillo).

En general, la Recolección de Basura por Equipo es mayor en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas. El resultado mas eficiente de Recolección de Basura por Equipo en la Muestra Ciudades (17.50 Toneladas Diarias Recolectadas por Equipo) es casi de tres veces el resultado menos favorable (6.43 Toneladas Diarias Recolectadas por Equipo). Hay ciudades muy importantes debajo de la Media del Indicador de la Muestra Ciudades en Recolección de Basura por Equipo como Tijuana y Ciudad Juárez y la capital de Sonora (Hermosillo).

En general, la Disposición de Basura por Empleado es mayor en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas. El resultado mas eficiente de Disposición de Basura por Empleado en la Muestra Ciudades (80.00 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado) es casi de tres veces el resultado menos favorable (9.00 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado). Hay ciudades muy importantes, sobre todo la capital de Sonora (Hermosillo) debajo de la Media del Indicador de la Muestra Ciudades en Disposición de Basura por Empleado.

En general, la Disposición de Basura por Equipo es mucho mayor en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas. El resultado mas eficiente de Disposición de Basura por Empleado en la Muestra Ciudades (400.00 Toneladas Diarias Dispuestas por Equipo) es mas de 25 veces el resultado menos favorable (16.00 Toneladas Diarias Dispuestas por Equipo). Hay ciudades muy importantes, sobre todo la capital de Sonora (Hermosillo) debajo de la Media de este indicador.

No hay ninguna ciudad en toda la franja fronteriza que cumpla con todos los elementos del indicador de Calidad de la Ciudad en el Manejo de Residuos Sólidos. Los promedios son bajísimos ya que la Muestra Total de 48 ciudades tiene un promedio de solamente 3.58 puntos, de 10.00 posibles y la de la Muestra Ciudades de 13 ciudades tiene solamente 5.77 puntos. Hay mayor calidad en el manejo de residuos sólidos en las ciudades grandes comparadas con las ciudades pequeñas, con algunas excepciones.

La actividad de Recolección es la que ocupa el mayor Porcentaje de Empleados (77 %) sobre el Total de Empleados en las actividades de Manejo de Residuos Sólidos, las restantes actividades como son: Barrido Manual, Barrido Mecánico y Disposición Final ocupan el restante 23 %. Las ciudades con mejor desempeño o menor número de Habitantes por Empleado son ciudades con menor número de habitantes (mas pequeñas). Las ciudades más pequeñas tienen un mayor porcentaje de Empleados en Recolección (78.67 %) que las ciudades grandes (76.35 %). Promedio de 77.00 %.

Las ciudades menos pobladas cuentan con mayor cantidad de equipo por habitante que las ciudades mas pobladas. Por número de equipos por actividad, la Recolección es la que cuenta con una mucho mayor cantidad de equipos, seguida de la de Disposición Final y por último la de Barrido Mecánico. La mayor inversión por ciudad en Equipo para Manejo de Residuos Sólidos proviene de ciudades con mayor población. A medida que la población disminuye, la inversión en equipo también disminuye, aunque existen algunas excepciones. La mayor Inversión en Equipo para Manejo de Residuos Sólidos por Habitante se encuentra en las ciudades pequeñas.

Aunque se tomo como base para mostrar la Inversión en Equipo Total para Manejo de Residuos Sólidos un valor *ad valorem* en función de su estatus, los valores indicados si dan una idea de la inversión por ciudad, por actividad y total. Las ciudades grandes tienen una mayor Inversión Total por ciudad que las ciudades pequeñas, sin embargo esta tendencia no se sigue de forma estricta ya que existen poblaciones de menor número de habitantes que superan en inversión a ciudades mas pobladas.

En la Inversión Total por Habitante en Equipo para el Manejo de Residuos Sólidos las ciudades pequeñas (Promedio de \$ 306.83 pesos por Habitante, Muestra Total) tienen un mejor desempeño que las ciudades grandes (Promedio de \$ 166.49 pesos por Habitante, Muestra Ciudades), pudiendo ser también que el estatus del equipo esté en mejores condiciones en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. El

equipo mas costoso, por unidad de equipo es el usado en la Disposición Final, seguidos de los de Barrido Mecánico y los mas económicos son los de Recolección.

En general la mayor Inversión en Equipo para el Manejo de Residuos Sólidos por Habitante se da en la actividad de Recolección (Promedio de \$ 114.92, Muestra Ciudades), seguida de la de Disposición Final (Promedio de \$ 39.74) y la menor inversión por habitante, por mucho, se da en la de Barrido Mecánico (Promedio de \$ 18.24).

La Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico es mucho mayor en las ciudades con menor población que en las ciudades más grandes. En la Muestra Ciudades, la Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico tiene el mejor resultado en \$ 31.12 pesos, el resultado mas bajo es de \$ 7.81 y el Promedio es de \$ 18.24 pesos. Debajo del Promedio se encuentra la importante Ciudad Juárez y la Capital de Coahuila, Saltillo.

La Inversión por Habitante en Equipo de Recolección es mayor en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. En la Muestra Ciudades, la Inversión por Habitante en Equipo de Recolección tiene el mejor resultado en \$ 176.76 pesos, el resultado más bajo es de \$ 60.75 y el Promedio es de \$ 114.92 pesos. Debajo del Promedio se encuentra la importante ciudad de Tijuana y las capitales de Sonora (Hermosillo) y de Coahuila (Saltillo).

La Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final es mucho mayor en las ciudades menos pobladas comparadas con las de mayor población. En la Muestra Ciudades, la Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final tiene el mejor resultado en \$ 162.40 pesos, el resultado más bajo es de solamente \$ 7.97 pesos y el Promedio es de \$ 39.74 pesos. Debajo del Promedio se encuentra las importantes ciudades de Tijuana y Ciudad Juárez y las capitales de Baja California Norte (Mexicali), Chihuahua (Chihuahua) y de Coahuila (Saltillo).

Se considera que una menor cantidad de habitantes por equipo es señal de una mejor atención al público. En cuanto al Número de Habitantes por Equipo Total, se encontró que en las ciudades grandes es en donde hay una mayor cantidad de habitantes por equipo que en las ciudades pequeñas. En la Muestra Ciudades, la actividad de Recolección es en donde se pone un mayor énfasis en el servicio ya que tiene solamente una Cantidad de Habitantes por Equipo en Promedio baja de solamente 9,933 Habitantes por Equipo, Disposición Final tiene 117,563 Habitantes por Equipo en Promedio y la actividad de Barrido Mecánico tiene 118,456 Habitantes por Equipo en Promedio. En la Muestra Ciudades, el Promedio de Habitantes por Equipo Total es de 8,095 Habitantes y debajo de este se encuentran las ciudades de Mexicali y Saltillo que son Capitales de Estado.

En la Muestra Ciudades, en cuanto al Barrido Mecánico, el Promedio de Habitantes por Equipo es de 118,456 Habitantes y debajo de este se encuentran la importante Cd. Juárez y Saltillo que es una Capital de Estado. En la actividad de Barrido Mecánico hay menor cantidad de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. En la misma Muestra Ciudades y en cuanto al Promedio de Habitantes por Equipo de Recolección, este tiene la cantidad de 9,933 Habitantes y por debajo de este se encuentran las Capitales de estado como Chihuahua, Mexicali, Hermosillo y Saltillo. En la actividad de Recolección hay menor cantidad de Habitantes por Equipo de Recolección en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes.

Por último, y siguiendo con la Muestra Ciudades, el Promedio de Habitantes por Equipo de Disposición Final, este se muestra en 117,563 Habitantes y por debajo de este se encuentran las importantes ciudades de Tijuana y Cd. Juárez y las Capitales de estado de Chihuahua y Saltillo. En la actividad de Disposición Final hay menor cantidad de Habitantes por Equipo de Disposición Final en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes.

Se considera que una menor cantidad de empleados por equipo es señal de una mejor atención al público. En cuanto al Número de Empleados por Equipo Total, se encontró que en las ciudades grandes (4.65 Empleados por Equipo en Promedio, Muestra Ciudades) es en donde hay una mayor cantidad de empleados por equipo que en las ciudades pequeñas (4.56 Empleados por Equipo en Promedio, Muestra Total). Lo anterior significa mayor eficiencia en las ciudades pequeñas.

En la Muestra Ciudades, la actividad de Barrido Mecánico es en donde se tiene la mayor eficiencia en el servicio solamente una Cantidad de Empleados por Equipo de 1.81 (Promedio), en segundo lugar lo tiene Disposición Final con 3.84 (Promedio) y finalmente Recolección 5.39 (Promedio). En cuanto a Empleados por Equipo Total, se tiene un Promedio de 4.65 Empleados por Equipo. En la Muestra Ciudades, el Promedio de Empleados por Equipo Total es de 4.65 Empleados y debajo de este se encuentran las ciudades de Mexicali y Chihuahua que son Capitales de Estado.

En la Muestra Ciudades, en cuanto al Barrido Mecánico, el Promedio de Empleados por Equipo es de 1.81 Empleados y debajo de este se encuentran las Capitales de Estado Chihuahua y Hermosillo. En la actividad de Barrido Mecánico hay menor cantidad de Empleados por Equipo de Barrido Mecánico en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas, lo que significa mayor eficiencia.

En la misma Muestra Ciudades y en cuanto al Promedio de Empleados por Equipo de Recolección, este tiene la cantidad de 5.39 Empleados y por debajo de este se encuentran las Capitales de estado como Mexicali y Hermosillo. En la actividad de Recolección hay menor cantidad de Empleados por Equipo de Recolección en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. Lo anterior significa mayor eficiencia en las ciudades pequeñas.

El Promedio de Empleados por Equipo de Disposición Final, este se muestra en 3.84 Empleados y por debajo de este se encuentran las importantes ciudades de Tijuana y Cd. Juárez. En la actividad de Disposición Final hay menor cantidad de Empleados por Equipo de Disposición Final en ciudades pequeñas que en ciudades grandes. Lo anterior significa mayor eficiencia en ciudades pequeñas.

La "Cobertura" expresada por los representantes de la ciudad para cada actividad es un ejercicio subjetivo y se considera mas de apreciación que de medición exacta. Al mezclar cobertura con numero de empleados se obtiene un indicador más veraz que es: "Habitantes Cubiertos por Empleado". Una mayor cantidad de habitantes cubiertos por empleado es señal de una mayor eficiencia.

En la Muestra Ciudades, los Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual, el mejor resultado son 24,289, el mas bajo son 1,765 y el Promedio son 8,678. Debajo del Promedio se encuentran las ciudades grandes de Cd. Juárez y Tijuana y las capitales de Coahuila (Saltillo) y Chihuahua (Chihuahua).

En la Muestra Ciudades, los Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico, el mejor resultado es 130,609, el más bajo es 11,703 y el Promedio es 55,247. Debajo del Promedio se encuentran la ciudad grande de Cd. Juárez y la capital de Chihuahua (Chihuahua).

En la Muestra Ciudades, los Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección, el mejor resultado son 6,088, el mas bajo son 919 y el Promedio son 2,349. Debajo del Promedio se encuentran las capitales de Sonora (Hermosillo), Chihuahua (Chihuahua) y Baja California Norte (Mexicali).

En la Muestra Ciudades, los Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final, el mejor resultado son 56,454, el mas bajo son 11,802 y el Promedio son 35,935. Debajo del Promedio se encuentran las ciudades grandes de Tijuana y la capital de Sonora (Hermosillo).

La inmensa mayoría de las llantas registradas en la región (6 millones 726 mil) corresponden a las ciudades grandes en un 98.31 % del total. El promedio de Llantas por cada 100 Habitantes en la Muestra

Ciudades es de 111,23. El mejor resultado es de solamente 0.80 Llantas por cada 100 Habitantes (Saltillo) y el peor Cd. Juárez con 384.20. Debajo del Promedio se encuentra Ciudad Juárez y la ciudad de Nogales.

Se considera que una mayor cantidad de pepenadores recicla una mayor cantidad de basura lo que hace que la basura que se entierra sea menor. Entonces, una menor cantidad de toneladas de basura por pepenador es mejor que una mayor. Hay una mayor cantidad de pepenadores por habitante en ciudades pequeñas que en ciudades grandes. Se considera que en las ciudades pequeñas llega al enterramiento una menor cantidad porcentual de basura que en las ciudades grandes, lo que demuestra una mayor eficiencia. El mejor resultado de este indicador en la Muestra Ciudades es de 2.30 Toneladas de Basura Diaria por Pepenador (San Luis Río Colorado), el peor es Chihuahua (15.80) y el Promedio es de 9.04. Debajo del Promedio se encuentran las ciudades de Mexicali, Saltillo, Cd. Juárez y Chihuahua.

La franja mas compacta de los tres indicadores es Basura Generada vs Basura Recolectada con solamente 46 puntos (94 % - 48 %), por lo tanto representa el indicador con mayor Consistencia. La franja media es la de Basura Recolectada vs Basura Depositada con 55 puntos (100 % - 45 %). La franja menos compacta es la de Basura Generada vs Basura Depositada con 76 puntos (99 % - 23 %), por lo tanto representa el indicador de menor Consistencia.

En general, se considera que las recomendaciones pueden ser muy amplias y pueden cumplir con una gran variedad de propósitos. Pero, al final de cuentas lo que debe subsistir es el proyecto en si. Las recomendaciones siguientes van en el sentido de cómo mejorar y ampliar los objetivos del proyecto y que este pueda subsistir y mejorar a través del tiempo para que sirva para el propósito para el que fue creado, mejorar la condición de los habitantes de la franja fronteriza en el manejo de la basura. Este proyecto entrega como resultados finales, que pueden servir para desarrollar planeación ejecutiva 538 recomendaciones a nivel ciudad, a nivel proyecto, a nivel cuestionario y a nivel de indicadores globales.

Se recomienda repetir sucesivamente el ejercicio en el futuro para que sirva como una auténtica Plataforma de Información para el apoyo de los objetivos de la Planeación Regional. Los ejercicios para mantener las Plataformas de Información deben realizarse implantando siempre Sistemas de Calidad. Se debe verificar que todos los elementos de un proyecto dado, estén alineados consistentemente con los objetivos reales del mismo proyecto y los objetivos institucionales de la dependencia.

Al construir Sistemas de Calidad, se recomienda construir siempre "Indices de Confiabilidad" alternos a la estructura de los proyectos. Planear con cuidado y con anticipación, elaborando estrategias continuas que permitan la consecución de los objetivos y la verificación y medición precisa de los resultados encontrados. Un proyecto como el presente, y este documento como herramienta del mismo, deben servir de soporte para tener una Plataforma de Información en el tema y que sea escalable y mejorable periódicamente.

Se recomienda aumentar a 25 el número de ciudades utilizando la misma estructura de información del proyecto para incorporar a ciudades intermedias entre 40 a 120 mil habitantes, entre las cuales, algunas tienen parámetros superiores a las ciudades grandes de la región y también realizar un ejercicio semejante al presente, pero exclusivamente para Monterrey y sus municipios conurbados. Investigar como es la integración de la basura ciudad por ciudad, que cantidad de desechos son orgánicos, cuales desechos inorgánico son los que se pueden reciclar con facilidad y cuales no se puede hacer eso fácilmente.

Se recomienda desarrollar información acerca del reciclaje y el tratamiento que se da a cada subproducto del mismo. Revisar como se realiza la incineración, aprovechamiento de subproductos y producción de composta. Desarrollar información acerca de la afectación ambiental y la salud pública por efectos del manejo inadecuado de basura. Y por último correlacionar hábitos de consumo moderno con la producción de basura en las ciudades y revisar como se encuentra la cultura de las ciudades con respecto al manejo de basura y el reciclado además de generar información sobre el manejo de residuos peligrosos, la concientización acerca del problema y su manejo por las ciudades.



## II. INTRODUCCION

El panorama acerca del manejo y disposición de basura en el país es desalentador, ante esta situación que es muy conocida por sus consecuencias, aunque en menor medida por sus orígenes, la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) viene tomando acciones, desde su creación, para revertir las consecuencias del deficiente manejo de la basura en su zona de influencia, que es la franja fronteriza entre los Estados Unidos y México. Alguna de estas acciones son la realización de estudios y diagnósticos para determinar con mayor precisión los alcances de la problemática del manejo de basura en la región y emprender acciones que ayuden a mitigarla, y en un espectro de mas largo plazo, a resolverla. El presente trabajo de análisis y diagnóstico representa una contribución a ese esfuerzo.

La Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza es una entidad creada a raíz de la implementación del Tratado de Libre Comercio (TLC por sus siglas en español y NAFTA por sus siglas en inglés) entre Estados Unidos y México la cual identifica, desarrolla, evalúa y certifica proyectos de infraestructura ambiental. Esta labor la lleva a cabo mediante un equipo de trabajo binacional y por medio de un proceso público abierto cuya finalidad es acceder a las fuentes de financiamiento del Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) y otras agencias. El área de influencia comprendida en su mandato incluye la región geográfica comprendida en una franja de 300 km al sur de la línea fronteriza entre México y los Estados Unidos y de 100 km al norte de la misma cubriendo a ambos países.

Acorde con el marco de referencia que dio pie a la creación de la COCEF, y en cuya misión se establece que trabaja para preservar, proteger y mejorar la salud humana y el medio ambiente de la región fronteriza entre México y los Estados Unidos, se propuso la realización de un análisis y se obtuvo un diagnóstico acerca de la problemática de residuos sólidos en las áreas urbanas de las principales localidades mexicanas situadas en el lado mexicano de la frontera con Estados Unidos, a través de una firma de consultoría externa.

El objetivo del estudio fue adquirir una visión de la situación existente acerca de la disposición y manejo de residuos sólidos en 64 ciudades (Apéndice 2, Paquete 1) del lado mexicano ubicadas en la franja de los 300 km y que tuvieran una población de al menos 30 mil habitantes cada una y con un énfasis especial en 16 de estas ciudades (diez en la línea fronteriza y seis en la franja hasta 300 km al sur y que tuvieran 120 mil habitantes por ciudad o mas). El total de las 64 ciudades están comprendidas dentro del mandato de la COCEF y para lograr ese objetivo se propuso la construcción de 42 indicadores cuyos resultados se compararían entre si en la muestra de 16 ciudades que mostrarían un panorama de la situación del manejo de la basura en la región.

El estudio se basó exclusivamente en las respuestas de la encuesta, y puede dar una visión amplia de la problemática, sin embargo no tiene respuestas a la forma como los municipios realmente manejan su basura, metodologías y si existen otros tipos de tiraderos como barrancas, llanos u oquedades, Tampoco define, ya que el cuestionario no lo pregunta en si, cuales son los parámetros de una buena recolección y como es el tratamiento de sus desperdicios. No se tuvo noticias de la forma como se realiza el reciclaje y tampoco como es que la basura está integrada.

No se logra saber como es la integración de la basura ciudad por ciudad, que cantidad de desechos son orgánicos, cuales son los que se pueden reciclar con facilidad, como papel y cartón, vidrio, plásticos, hojalata, textiles, madera, cuero, hule, trapo y fibras. Tampoco da a conocer hasta donde la cultura del reciclaje esta en las ciudades y que tanto de los desechos son fácilmente reciclables.

En la encuesta para realizar el estudio, tampoco se hicieron preguntas acerca de residuos peligrosos, cual es su origen y destino, sobre todo en materiales como aceites gastados, escorias con metales pesados, líquidos residuales de procesos no corrosivos, materiales de hospitales, pilas, baterías de medios de

transporte, desechos computacionales, así como lodos de pinturas, residuos sólidos que contienen materiales pesados y solventes orgánicos.

No se tiene información de la producción y manejo de residuos peligrosos. Tampoco se tienen noticias acerca de la incineración, el acopio de subproductos y la producción de composta a partir de desechos orgánicos. Tampoco cuestiones de impacto ambiental y las repercusiones en la salud pública derivados de un deficiente manejo de la basura.

### III. ANTECEDENTES

Este estudio fue realizado al analizar una encuesta (ver Apéndice 1, El Cuestionario y su Estructura, Anexo 1, Cuestionario de Residuos Sólidos) sobre las condiciones de las 64 ciudades mencionadas. La encuesta fue producida y desarrollada por la COCEF y está compuesta de tres grandes temas: Residuos Sólidos, Agua Potable y Pavimentación (ver el Documento Electrónico: Base Cuestionarios Integrados). Para la realización del presente análisis y diagnóstico se ha tomado solamente en cuenta la parte correspondiente a Residuos Sólidos. Como se ha indicado, la encuesta, su levantamiento, la generación de la base de datos resultante y la captura de los mismos ha sido realizada por la COCEF, y la parte correspondiente al análisis, el diagnóstico, la obtención de resultados y la elaboración final de resúmenes ha sido responsabilidad de la firma de consultoría contratada.

#### A. Base Documental

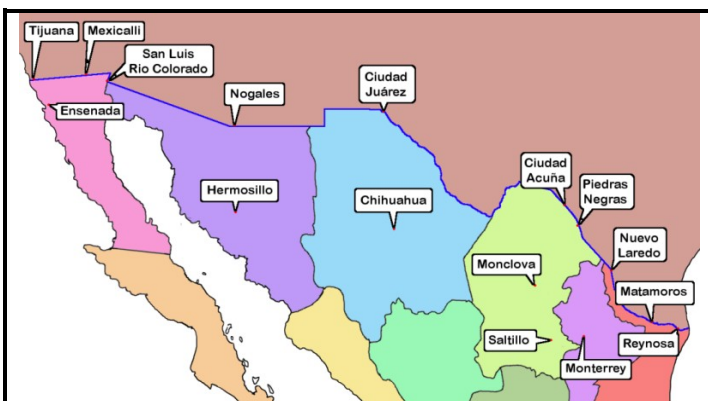
Para el desarrollo del proyecto, la COCEF proporcionó a la consultoría el documento electrónico y base de datos de la encuesta en una Plataforma Access. El documento fue realizado en el año 2006 y consistió en aplicar la encuesta en los 64 municipios utilizando diversos medios de comunicación para el levantamiento de los datos. Las respuestas fueron obtenidas vía e-mail, correo, teléfono y de forma personal. La encuesta, en la parte del manejo de basura tiene un total de 63 preguntas que fueron dirigidas a 160 dependencias gubernamentales de las 64 ciudades seleccionadas en los estados fronterizos de México (Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas).

La Encuesta y la Base de Datos fueron producidas durante el año 2006 y por lo tanto a un año de distancia, estos documentos están dentro de un periodo de tiempo en el que aun pueden entregar información sustancial. Si se pretendiera desarrollar una Plataforma de Información con estos mismos documentos, por ejemplo, dentro de otros doce meses, la variabilidad de los datos por el tiempo transcurrido haría que los resultados pudieran resultar obsoletos. Una conclusión importante, es que estos documentos tienen información relativamente reciente y están en un buen momento para ser utilizados.

#### B. Definición de las Ciudades

Las razones por las cuales se seleccionó esta muestra de 16 ciudades (ver Mapa) para realizar el análisis y el diagnóstico correspondiente, son las siguientes:

- i. Ser las principales ciudades mexicanas de la frontera México – Estados Unidos o
- ii. Ser ciudades grandes del interior dentro de la franja fronteriza o
- iii. Ser capitales de estados o
- iv. Ser las ciudades mas pobladas de la región y
- v. Deben contar (al menos en teoría) con la mejor cobertura de servicios e infraestructura.



Se pretende que estas ciudades, que tenían una población total, para el tiempo en que se levantó la encuesta, de 12,132,745 habitantes y que representan el 72 % del total de habitantes de la zona (15.6 millones de personas<sup>2</sup>), sea suficiente para obtener una visión de esa problemática. Las ciudades seleccionadas, su población individual y sus principales características se muestran a continuación:

<u>Ciudad</u>	<u>Población</u>	<u>Características</u>
Monterrey	3,535,296	Capital de Nuevo León
Ciudad Juárez	1,301,452	Fronteriza
Tijuana	1,286,187	Fronteriza
Chihuahua	748,518	Capital de Chihuahua
Mexicali	653,046	Fronteriza, Capital de B. California
Hermosillo	641,791	Capital de Sonora
Saltillo	633,667	Capital de Coahuila
Reynosa	507,998	Fronteriza
Matamoros	422,711	Fronteriza
Nuevo Laredo	348,387	Fronteriza
Ensenada	260,075	Ciudad importante cerca Frontera
Monclova	198,819	Ciudad industrial, cerca Frontera
Nogales	189,759	Fronteriza
Piedras Negras	142,011	Fronteriza
San Luis Río Colorado	138,796	Fronteriza
Ciudad Acuña	124,232	Fronteriza
<b>Total de Habitantes</b>	<b>12,132,745</b>	

### **C. Temas de Análisis**

Inicialmente, los temas de análisis, para el presente proyecto de Residuos Sólidos fueron los que se muestran, aunque sufrieron una variación posterior derivada del mejor acomodo de los temas y del cuestionario para la realización del proyecto:

- a) Residuos Sólidos.
- b) Barrido Manual y Mecánico.
- c) Recolección.
- d) Transporte y Transferencia.
- e) Tratamiento y Disposición Final.

Al ir desarrollando el análisis, la parte llamada Residuos Sólidos se convirtió en Temas Generales. También, al ir revisando y armando la estructura del proyecto, se encontró que los datos, sobre todo referidos a la forma como la basura se produce y luego es manejada hasta llegar a su destino final no tenía suficiente consistencia, ya que se encontraron datos diferentes entre la producción de basura, la recolección y a su vez estos también eran diferentes a la basura que finalmente ingresaba al sitio de disposición final. Entonces se decidió agregar en el ejercicio el tema de Consistencia. Este tema muestra en tres indicadores las diferencias existentes entre producción, recolección y disposición final de la basura. Por lo tanto, los temas con los que finalmente se construyó el proyecto fueron los siguientes:

- a) Temas Generales
- b) Barrido Manual

<sup>2</sup> Dato proporcionado por el personal de COCEF, Abril 2007.

- c) Barrido Mecánico
- d) Recolección
- e) Disposición Final
- f) Consistencia

## **D. Construcción de Indicadores**

Para realizar la construcción de los indicadores, se analizaron los datos correspondientes de las ciudades seleccionadas conteniendo la información existente en la encuesta en Access. Se propusieron inicialmente 35 Indicadores Base, de los cuales, después se llegó al número final de 42. Se pretendió establecer correlaciones entre producción de basura, tamaño de población, factores económicos, equipos humanos y técnicos disponibles, rendimientos, manejo y disposición final lo cual se logró en buena medida.

Posteriormente a la elaboración de los indicadores, se procedió a realizar el resumen de los hallazgos, realizando comparativas entre las ciudades seleccionadas tomando como guía cada indicador y procediendo a la elaboración de tablas y gráficas. Se realizó un análisis de la cobertura y elaboración de resúmenes por cada ciudad incorporando la información cualitativa correspondiente que se encuentra en la misma base de datos de Acces. Por último, se procedió a realizar el resumen general para poder desarrollar, posteriormente al presente estudio, las estrategias de resolución de las problemáticas de servicios de cada ciudad.

Los Indicadores Base propuestos inicialmente para el presente proyecto de Residuos Sólidos fueron los siguientes:

1. Producción de Basura Total y Per Cápita, Fuentes de Producción
2. Cobertura del Servicio de Recolección y Disposición Final
3. Cobertura de Personal por Barrido Manual y Mecánico
4. Equipo Disponible para el Barrido
5. Cobertura de Personal para el Servicio de Recolección
6. Volumen de Recolección
7. Equipo Disponible para la Recolección
8. Estaciones de Transferencia y Distancias entre estas y el Relleno Sanitario
9. Básculas y Capacidad de Transferencia
10. Cobertura de Personal para el Manejo de la Estación de Transferencia
11. Tratamiento Final
12. Tipos de Sitio para Disposición Final y Capacidad
13. Propiedad o Posesión del Sitio
14. Fecha de Inicio del Sitio, Vida Útil y Volumen Estimado Disponible
15. Superficie Disponible y Ocupada
16. Volumen de Depósito
17. Equipo Disponible para la Disposición Final
18. Cobertura de la Generación de Residuos Sólidos se Dispone
19. Cobertura de Personal para el Sitio de Disposición Final
20. Entidad que Opera el Sitio
21. Métodos de Operación para la Disposición Final
22. Instalaciones Complementarias del Sitio de Disposición Final
23. Métodos para el Control de Biogas, Lixiviados y Sistemas de Impermeabilización
24. Fechas P.E y M.I.A
25. Existencia de Marcos Geológico Regional e Hidrogeológico Regional
26. Cobranza por el Servicio
27. Tipo de Residuos que Ingresan al Sitio

28. Ubicación del Sitio con respecto a Aeropuertos, Áreas Naturales, Trazas Urbanas, Marismas, Zonas de Inundación, Cuerpos de Agua y Pozos
29. Existencia de Sistemas de Drenaje Pluvial y Áreas de Emergencia para Depósito Temporal
30. Tipos de Compactación y Cumplimiento de Normas
31. Existencia de Manuales de Operación, Controles de Registro e Informes
32. Programas de Control de Impactos Ambientales
33. Cumplimiento del Punto 9 de la Norma en Partes Clausuradas
34. Cobertura de Personal (Pepenadores)
35. Existencia de Sitio para Acopio de Llantas y Volumen

Los anteriores Indicadores Base sirvieron de antecedente a la construcción de los Indicadores Finales<sup>3</sup>, los cuales resultaron de un análisis puntual y derivados de la inercia propia del proyecto. Los Indicadores Finales fueron los siguientes:

1. Producción Doméstica de Basura Per Cápita
2. Producción de Basura de Otras Fuentes Per Cápita
3. Producción Total de Basura Per Cápita
4. Habitantes por Empleado Total
5. Unidades de Equipo Total
6. Inversión en Equipo Total
7. Inversión en Equipo Total por Habitante
8. Habitantes por Equipo Total
9. Empleados por Equipo Total
10. Calidad en el Manejo de Residuos Sólidos
11. Población Cubierta en Barrido Manual
12. Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual
13. Población Cubierta en Barrido Mecánico
14. Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico
15. Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico
16. Empleados por Equipo en Barrido Mecánico
17. Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico
18. Población Cubierta en Recolección
19. Habitantes por Equipo de Recolección
20. Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección
21. Toneladas Recolectadas por Empleado
22. Toneladas Recolectadas por Equipo
23. Empleados por Equipo de Recolección
24. Inversión por Habitante en Equipo de Recolección
25. Población Cubierta en Disposición Final
26. Habitantes Cubiertos por Equipo de Disposición Final
27. Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final
28. Toneladas Dispuestas por Empleado
29. Toneladas Dispuestas por Equipo
30. Empleados por Equipo en Disposición Final
31. Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final
32. Sitio de Disposición Final
33. Factibilidad del Sitio de Disposición Final
34. Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final
35. Vida Util del Sitio de Disposición Final

---

<sup>3</sup> Ver la parte correspondiente a "Construcción de Indicadores" en este mismo documento.

36. Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final
37. Calidad del Sitio de Disposición Final
38. Llantas por Habitante
39. Toneladas Dispuestas por Pepenador
40. Basura Generada vs Basura Recolectada
41. Basura Generada vs Basura Dispuesta
42. Basura Recolectada vs Basura Dispuesta

## IV. ESTRATEGIAS DE TRABAJO

El proyecto, como todos los producidos para la consecución de los objetivos institucionales de la COCEF, está sujeto a las estrategias y los programas sobre mejoramiento ambiental del organismo. Por lo tanto, se ha buscado que esté alineado a los objetivos y estrategias generales e individuales tanto de la misma institución, como de sus programas y su amplia diversidad de proyectos. Por tal razón, se muestra un abanico de estrategias las cuales llevaron por objetivo el alineamiento del mismo proyecto a todo lo que implicó el cumplimiento del mandato que da origen a la existencia y razón de ser de la COCEF.

### A. Construcción de Plataformas de Información

El proyecto desarrolló los elementos suficientes para apoyar la construcción de Plataformas de Información cuyo objetivo es que sirvan a la COCEF como documentos de soporte que sean escalables y mejorables periódicamente utilizando los elementos de información disponible sobre residuos sólidos. En particular, se pretende que esta plataforma de información pueda irse renovando y actualizando anual o bianualmente con dos objetivos claros:

- a) Poner la información al alcance del público en general y de las entidades interesadas, sobre temas de manejo de residuos sólidos y
- b) Revisar el avance progresivo que se va teniendo en cada periodo, gracias a la intervención de la COCEF o de otras entidades públicas o privadas.

### B. Planeación Regional

Otro objetivo es que el desarrollo de una Plataforma de Información muestre el estado de los servicios en las comunidades y que sirva como apoyo para realizar Planeación Regional. Con ello se pretende ayudar a cubrir algunos de los objetivos de la COCEF, que es lograr que las comunidades ubicadas en la frontera dentro de su mandato territorial, sean capaces de elaborar planes regionales por ellos mismos basados en un documento de soporte producido por la misma entidad.

La estructura del proyecto ha logrado que la Plataforma de Información cumpla con la vocación de llegar, incluso, a aportar elementos que bajen la información, de una situación de "datos simples" a elementos con los que se puedan lograr construir, cuando menos, estrategias regionales incipientes. Esta Plataforma de Información deberá ir profundizando y pulverizando su acervo, conforme transcurra el tiempo, hasta llegar al nivel de municipios, regiones y poblaciones. Se pretende que eventualmente llegue a ser, con el aporte de otros ejercicios, un instrumento de soporte para lograr una verdadera Planeación Regional y que además sirva para lograr que los municipios y los estados puedan planear sus propios proyectos. Lo anterior ayudará a que se realicen acciones para lograr elevar la calidad de vida de sus habitantes en saneamiento ambiental.

La Plataforma de Información como instrumento para realizar Planeación Regional logrará la formación de equipos de trabajo regionales o municipales que, con el tiempo, puedan ir ampliando y profundizando el concepto de Planeación Regional hasta llegar a las comunidades mas pequeñas de la zona de estudio. Para lograr tener esa cobertura, la Plataforma de Información mencionada y la cual se sustenta, entre otros, de documentos como el presente cumple con tres objetivos muy definidos:

- a) **Valor Propio (Self Standing).** Quiere decir, que los elementos de este proyecto y sus diversos componentes se sustenten por la propia información que contengan y no tanto por lo que aporten para otros sujetos de análisis o información, lo cual se logró plenamente.
- b) **Visión General.** Que el proyecto o parte de este pueda dar información e ideas acerca de una visión general o "Visión del Bosque" acerca del tema de estudio.



- c) **Visión al Detalle:** Que las diversas partes del proyecto tengan suficientes elementos de detalle para que puedan servir para efectos de planeación regional, estatal, municipal o inclusive, de pequeños núcleos de población.

## **C. Puntos Clave**

Los Puntos Clave que fueron seleccionados y posteriormente desarrollados para lograr que el proyecto resultante tuviera la suficiente consistencia y lograra su objetivo de proporcionar información valiosa fueron los siguientes:

- i. El análisis tomó la información existente en la base de datos del documento y solamente de forma muy necesaria se recurrió a otro tipo de fuente de información, sobre todo la referida a producción y recolección de basura en otras ciudades de México y el mundo. Los datos de la Encuesta y la Base de Datos se consideran validados por la COCEF al haber sido obtenidos por esta misma institución.
- ii. Se planeo una estrategia para recopilar y administrar la información directa que surgió del cuestionario referido a los temas descritos en donde se tenía información cuantitativa. Donde existía insuficiencia de datos o errores evidentes de captura, la Consultoría eliminó ese dato y no lo tomó en cuenta para el análisis.
- iii. Para la mejor comprensión del estudio, a la muestra de 16 ciudades, se le denomina siempre a lo largo del proyecto como la "Muestra Ciudades" y a la muestra de 64 ciudades se le llama "Muestra Total".
- iv. Los indicadores se generaron combinando temas de manejo de residuos sólidos con factores de eficiencia como puede ser el número de trabajadores asignado a cada ciudad para el manejo de residuos sólidos.
- v. Los indicadores también tomaron en cuenta los datos acerca del equipo mecánico o de otro tipo de equipo disponible para el manejo de residuos sólidos asignándoles una calificación ad valorem en función del estatus de cada equipo en cada tema.
- vi. Muchos de los indicadores fueron contruidos de forma compuesta, lo que quiere decir que si hay "cero" en alguno de los dos elementos que componen el indicador, el resultado final es "cero".
- vii. Se seleccionaron los Temas Clave que conforman la espina dorsal del proyecto y estos son: Eficiencia significado por el Personal Empleado, Maquinaria Empleada y su correspondiente inversión y el contraste con el Numero de Habitantes.
- viii. Se elaboraron tablas con sumas totales, por estado y por ciudad de la cobertura de servicios en los 64 municipios de la encuesta, se seleccionaron preguntas en donde hayan respondido cuando menos el 70 % de los municipios.
- ix. Se elaboró una estrategia de estratificación de las 16 ciudades seleccionadas y se realizó una comparativa con el total.
- x. Se logró el desarrollo de indicadores por cada ciudad seleccionada y se elaboraron tablas y gráficas.
- xi. Se realizaron comparativas de las ciudades seleccionadas tomando como guía cada indicador.
- xii. Se realizó un análisis de la cobertura y elaboración de resúmenes por cada ciudad incorporando la información cualitativa correspondiente, a veces contribuyendo a la misma construcción de indicadores.
- xiii. Realización del Resumen General.

## **D. Estrategia: Armado del Proyecto a través de Indicadores**

Como la parte medular del presente proyecto se basa en la construcción de indicadores, se muestra la Estrategia de Armado del Proyecto a través de Indicadores el cual inicia con una Propuesta Base, que

propone la realización de un análisis y diagnóstico que permita la identificación de la problemática de residuos sólidos en la región. Para esto, se pretende que se generen Plataformas de Información que eventualmente puedan ser escalables periódicamente y que cumplan con el objetivo de servir como base para la Planeación Regional. La Estrategia de Armado del Proyecto a través de Indicadores fue como se indica a continuación:

1. La Base del Proyecto fue lograr la construcción de 42 Indicadores Totales.
2. Identificación de Indicadores Líderes para cada uno de los 42 Indicadores Totales.
3. Los Indicadores Totales fueron construidos ciudad por ciudad de la muestra de 16 ciudades, mostrando el Indicador Líder para cada uno de los Indicadores Totales.
4. El Indicador Líder para la región fue aquel que obtuvo el mejor estándar no importando de cual ciudad se tratase.
5. Este conjunto de indicadores se manejan y sirven como la Tabla Regional de Indicadores.
6. El conjunto de Indicadores Totales fueron asociados y contrastados con un universo de 64 ciudades registradas también en el documento plataforma proporcionado por la COCEF.
7. De los 42 Indicadores Totales, se seleccionaron 28 Indicadores Guía.
8. Los Indicadores Guía fueron seleccionados en función de la mayor importancia relativa que tienen en el peso del análisis de cada tema.
9. Se ejecutó un procedimiento ordenado que indica que se debe primero que nada, ordenar secuencialmente la información tal y como la basura empieza a ser manipulada.
10. El procedimiento ordenado se inició con el barrido, continuando con la recolección, el transporte y la transferencia y terminando con la disposición final.
11. Para lograr lo anterior, se utilizó para su análisis, la base de datos con los resultados entregados por la COCEF.
12. Los documentos plataforma contienen datos cuantitativos y cualitativos. Los datos cuantitativos fueron manejados indicando cifras gráficas y tablas, y los cualitativos se manejaron en la forma como lo respondieron las personas, indicando cualidades de los procesos, los servicios o datos que no están ordenados de forma cuantificable.
13. Para la construcción de los Indicadores Totales se tomaron en cuenta factores económicos, como puede ser el valor de los equipos y maquinaria registrados en la encuesta, así como datos de empleo como son el número de trabajadores declarados en las diferentes etapas del proceso de manejo de la basura.

## **V. DESARROLLO DEL PROYECTO**

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo a través de acciones que pudieran concentrarse en dos vertientes muy bien identificadas y que permitieran comprender mejor como este se armó y se desarrolló. Las vertientes fueron, en primer lugar, identificar una posible estructura del proyecto y la segunda pretende mostrar como se llevó a cabo el desarrollo y la posible construcción de indicadores.

### **A. La Estructura del Proyecto**

La estructura del proyecto consta de cinco partes bien identificadas:

#### **Resumen del Proyecto**

El Resumen del Proyecto muestra el contexto del proyecto y muestra también los argumentos con los que fue desarrollado este. Presenta resúmenes de los temas, realiza un resumen ejecutivo, genera conclusiones y recomendaciones y desarrolla un análisis indicador por indicador, ciudad por ciudad y de indicadores globales.

#### **Apéndice 1. El Cuestionario, su Estructura y sus Resultados**

El Apéndice 1 fue desarrollado como un proyecto integrado y que tiene un valor por si mismo, este apéndice tiene el objetivo de analizar el cuestionario, y su base de datos resultante, utilizados para el desarrollo del mismo proyecto. El cuestionario, su aplicación y la construcción de la base de datos fueron elaborados por el personal de la COCEF, y el análisis y la formulación del diagnóstico por un consultor externo. Lo anterior hizo necesario un análisis del cuestionario, sobre todo en lo que se refiere a la falta de llenado de algunas porciones de los cuestionarios individuales por ciudad.

En este apéndice se construyeron "Índices de Confiabilidad" y se realizaron análisis comparativos para correlacionar bajos resultados con bajos índices de respuestas y no hacer juicios sin valorar lo anterior. La valoración permitió tomar decisiones acerca de que elementos excluir de un análisis general por no tener un mínimo confiable de respuesta. Lo anterior sirvió para establecer las bases de un "Sistema de Calidad del Proyecto". Como la COCEF proporcionó a la consultoría un documento sobre la investigación de las 64 ciudades en cuya elaboración no participó el grupo del consultor, se desconocía el impacto de las "no respuestas" y en que forma esto modificaría un resultado final.

Este documento permitió conocer que el proyecto en general tenía un Índice de Confiabilidad del 78.31 % que es el porcentaje de respuestas obtenidas. El documento también permitió conocer el Índice de Confiabilidad por Temas y que el bajo Índice de Respuestas del Tema de Transporte y Transferencia, que solamente alcanzó el 45.93 % del total lo excluyeron del análisis de resultados ciudad por ciudad. Por otro lado, en el documento se hace evidente que la ausencia de respuestas clave en personal y maquinaria, a pesar de que respondió la casi totalidad del cuestionario, anularon el análisis acerca de Monterrey y que la baja cobertura de respuestas anularon Ensenada, Monclova y Nuevo Laredo de los análisis finales.

#### **Apéndice 2. Paquetes, Tablas e Indicadores**

El Apéndice 2 es el componente más importante del proyecto, ya que en este se desarrolla la estructura central del mismo proyecto que es justamente la construcción de indicadores. En este apéndice se muestra el desarrollo del proyecto dividiéndolo en los seis temas de análisis (Temas Generales, Barrido Manual, Barrido Mecánico, Recolección, Disposición Final y Consistencia).

En este apéndice, se da un tratamiento a cada uno de los 42 Indicadores Finales dividiéndolos en "Paquetes". Cada Paquete tiene la siguiente composición:

<b>Tabla.</b>	Muestra los resultados de la Muestra Total (64 ciudades) ordenada por población, muestra su nomenclatura propia, ejemplo: Habitantes por Equipo.
<b>Tabla Bis.</b>	Muestra los resultados de la Muestra Total ordenada por resultados, muestra su nomenclatura propia.
<b>Indicador.</b>	Muestra los resultados de la Muestra Ciudades (16 ciudades) ordenada por resultados, muestra su nomenclatura propia.
<b>Indicador Bis.</b>	Es un indicador porcentual, al mejor resultado de esa muestra se le asigna el 100 %, a los restantes se les asigna el porcentaje correspondiente tomando como base la ciudad líder que representa el mejor resultado, Su nomenclatura es en porcentaje.
<b>Texto.</b>	Muestra un análisis del Paquete y la composición de cada parte del indicador correspondiente. Este análisis permite que cada Paquete tenga el tratamiento de un "Microproyecto" por sí mismo. Permite conocer particularidades de cada elemento y muestra también una visión general del indicador.

### **Apéndice 3. Resultados por Ciudad**

El Apéndice 3 muestra el análisis ciudad por ciudad de cada indicador de los mostrados en el Apéndice 2. En este análisis se indica la posición que ocupa la ciudad en cada indicador, como está integrado el análisis de la respectiva ciudad por temas, se muestran sus promedios y también se muestra el índice de confiabilidad de la misma ciudad en cada tema. En este apéndice también se generan las respectivas recomendaciones de lo que debe realizarse en la ciudad por cada tema específico.

### **Apéndice 4, Indicadores Globales**

El Apéndice 4 muestra la estructura de los Indicadores Globales. Este apéndice muestra los resultados en una forma comparativa proporcionando una calificación. Lo anterior se realiza partiendo del Indicador Bis que se muestra en cada Paquete del Apéndice 2. El indicador Bis es un indicador porcentual, al mejor resultado de cada indicador se le da una asignación del 100 %, a los restantes se les asigna el porcentaje correspondiente tomando como base el indicador líder que lo representa el mejor resultado de la muestra (ver Apéndice 2, Paquetes, Tablas e Indicadores).

Estos porcentajes se convierten en calificaciones al momento de explicar los mejores resultados ya sea por ciudad, por tema, conjunto de temas o por cada indicador. Se comparan entre sí las 16 ciudades de la muestra y desde esta comparación se puede encontrar el mejor resultado regional (16 ciudades). También se puede encontrar el mejor resultado por tema, por ciudad en cada tema y la calificación correspondiente en general por ciudad.

## **B. Desarrollo y Construcción de Indicadores**

### **Antecedentes**

De acuerdo a la propuesta para la realización del proyecto, el objetivo del estudio fue tener una visión clara de la problemática existente acerca de la situación de la disposición y manejo de residuos sólidos en diez y seis ciudades mexicanas en la franja existente hasta 300 kms. al sur de la frontera. Con estas ciudades se pretendió obtener una amplia visión de la problemática. Para lograr este objetivo se construyeron 42 indicadores que fueron analizados de forma independiente cada uno por sí mismo y luego entre las diez y seis ciudades entre sí, lo que muestra la situación del manejo y destino de basura de la región. Las diez y seis ciudades, se encuentran inmersas en un universo de 64 ciudades que forman el total de las ciudades

participantes de la encuesta y que produjeron un resultado. Estas 64 ciudades forman el elemento de contraste de las diez y seis ciudades.

### **Propuesta de Temas**

Como se indicó anteriormente, los temas a analizar inicialmente fueron estructurados en la forma como estos vienen mostrados en la encuesta, posteriormente se modificaron para la mejor comprensión del proyecto quedando finalmente de la siguiente forma:

- a) Temas Generales
- b) Barrido Manual
- c) Barrido Mecánico
- d) Recolección
- e) Disposición Final
- f) Consistencia

### **Selección de Ejes Estratégicos**

Al tratar de armar una estructura del proyecto que permitiera analizar la información tanto en forma general (análisis regional) como en forma particular (ciudad por ciudad), lo que se lograría finalmente con la construcción de indicadores, se buscó que esta estructura estuviera sustentada en varios ejes estratégicos, que a su vez estuvieran perfectamente identificados dentro de la encuesta, estos ejes estratégicos (espinas dorsales) del proyecto son los siguientes:

- Población
- Producción ó Generación de Basura
- Cobertura de Servicios
- Personal Empleado
- Equipos e Inversión

Se agregaron de forma complementaria los indicadores de Número de Llantas y Cantidad de Pепенadores, pero esto se realizó como un ejercicio más de complementariedad que como resultado de una situación estratégica.

### **Construcción de Indicadores a partir de las Características de los Datos**

La Encuesta Base del análisis, que cuenta con los seis temas mencionados anteriormente y que están ordenados de forma secuencial igual a como la basura empieza a ser manejada después de ser producida, iniciando con el barrido y terminando con la disposición final, contiene datos tanto cuantitativos como cualitativos. Los datos cuantitativos se incorporaron de forma natural e inmediata a la construcción de indicadores mostrando cifras, graficas y tablas.

Los datos cualitativos se manejaron de tal forma, que con ellos se propuso la construcción de otros indicadores, sobre todo en lo referente a temas de calidad, inventarios de programas, inventarios físicos y características técnicas del manejo y disposición final de la basura. Para la construcción de indicadores en donde se muestra la inversión en equipo para cada tema, se debió establecer que las ciudades tuvieran algún tipo de equipo, determinar el número de estos y su categoría dependiendo si se encuentran en operación, reserva o mantenimiento. Posteriormente se investigó el precio nuevo del equipo para usarlo como precio de referencia,

Con estos precios de referencia y la cantidad de equipos se determinó su valor dependiendo de su estatus de la siguiente forma: a los equipos en Operación se le asignó el 100 % del valor de equipo nuevo, a los

de Reserva se les asignó el 80 % y a los que se encontraban en Mantenimiento el 60 %. Estos valores sirvieron como base de comparación exclusivamente y no representaron el valor real actual del inventario, estos datos permitieron obtener valores de inversión en equipo por tema, por ciudad y totales (Apéndice 2. Paquetes, Tablas e Indicadores).

## Secuencia de Construcción de Indicadores

Se siguió la siguiente secuencia al ir construyendo los indicadores (se recomienda ver el documento electrónico en Excel "Construcción General de Indicadores"):

- 1) **Selección de Indicadores Simples.** De acuerdo a los datos de la encuesta, se seleccionaron 21 Indicadores Simples. Estos se producen al obtenerlos directamente de la encuesta y su característica principal es que no forman parte de otro indicador y muestran solo los valores que por si mismos tienen (Anexo A. Construcción de Indicadores, Tabla de Indicadores Simples).
- 2) **Desarrollo de Indicadores Compuestos.** Tomando como base los 21 Indicadores Simples, se desarrollaron 35 Indicadores Compuestos. Estos se realizan combinando los datos de los Indicadores Simples (Anexo A. Construcción de Indicadores, Tabla de Indicadores Compuestos). Al analizar las ciudades que componen los indicadores simples que forman un Indicador Compuesto, si alguno de los indicadores simples tiene "cero" en alguna ciudad o no fue contestado, el Indicador Compuesto no se puede desarrollar y por lo tanto esa ciudad se elimina del indicador. Por la razón anterior hay Indicadores Compuestos que están integrados por una cantidad menor a las 16 ciudades consideradas en la muestra a analizar.
- 3) **Realización de Indicadores Multicompuestos.** Tomando como base la información cualitativa existente en la encuesta para cada ciudad, la mayoría entreverada en los diferentes temas, se diseñaron y armaron siete Indicadores Multicompuestos (Anexo A. Construcción de Indicadores, Tabla de Indicadores Multicompuestos).
- 4) **Selección de Indicadores Totales.** Tomando los indicadores mas relevantes de los tres grupos anteriores, se seleccionaron 42 Indicadores Totales. De esta forma se obtuvieron por cada tema los siguientes Indicadores Totales:

Temas Generales:	10
Barrido Manual:	2
Barrido Mecánico:	5
Recolección:	7
Disposición Final:	15
Consistencia:	3

A este grupo de indicadores se les asignó un número a cada uno, el cual es la nomenclatura base de todo el proyecto (Anexo A. Construcción de Indicadores, Tabla de Indicadores Totales).

- 5) **Selección de Indicadores Guía.** Como los Indicadores Totales, cada uno por si mismo, no tienen la misma relevancia, se hizo necesario clasificar aquellos que tienen un mayor peso o importancia para el posterior desarrollo del análisis y el desempeño de cada ciudad de las diez y seis seleccionadas. De los 42 Indicadores Totales, se seleccionaron 28 y su composición final es la siguiente:

Temas Generales:	6
Barrido Manual:	1
Barrido Mecánico:	3
Recolección:	5

Disposición Final: 10  
Consistencia: 3

Cada uno de los 28 Indicadores Guía, tiene un porcentaje de participación al momento de medir el desempeño de cada ciudad de un 3.57 %. Cuando se mide el desempeño de las ciudades involucrando los temas, o los temas por si mismos, el porcentaje de participación viene dado por el número de Indicadores Guía que aporta cada tema al total de los 28 indicadores, esta distribución es la siguiente (Anexo A. Construcción de Indicadores, Tabla de Indicadores Guía):

Temas Generales: 21.43 %  
Barrido Manual: 3.57 %  
Barrido Mecánico: 10.75 %  
Recolección: 17.86 %  
Disposición Final: 35.71 %  
Consistencia: 10.71 %

### **Construcción de Indicadores Globales a partir de Indicadores Guía**

Al realizar cada uno de los Indicadores Totales, estos clasifican el desempeño de cada ciudad. Por lo tanto, el desempeño de cada una de las ciudades en un concentrado por temas no se tiene ya que estos datos están diseminados en los 42 Indicadores Totales o en su concentrado de 28 Indicadores Guía. Por la razón anterior se desarrollaron Indicadores Globales en las siguientes áreas:

Ciudades: Como se encuentra cada ciudad en los diferentes temas  
Temas: En cada tema, como se encuentran las ciudades  
Indicadores: En cada indicador, como se encuentran los indicadores entre si  
Global: En el global, como se encuentran las ciudades

Los Indicadores Globales se obtuvieron utilizando exclusivamente los resultados de los Indicadores Guía (Apéndice 4. Indicadores Guía) y su secuencia es la siguiente:

- a) A partir de los Indicadores Bis, mencionados al final del párrafo anterior, para construir los Indicadores Globales, los porcentajes obtenidos se consideran como una calificación en lugar de un porcentaje, ejemplos, el 100 % representa 100 puntos, el 87 % representan 87 puntos y así sucesivamente
- b) El desempeño de cada ciudad en un concentrado de los diferentes temas, se obtuvo al promediar sus calificaciones por cada tema y luego obtener un Promedio Ponderado de acuerdo a la distribución por tema mostrada en el punto 5 del inciso anterior.
- c) El Resultado por Tema se obtuvo al promediar los resultados totales de las ciudades en el tema específico.
- d) El Resultado Global de Indicadores se obtuvo promediando las calificaciones obtenidas de cada Indicador Guía en las diferentes ciudades de la Muestra Ciudades.
- e) El Resultado Global se obtuvo al promediar los Promedios Ponderados de las ciudades de la Muestra Ciudades (se recomienda ver el documento electrónico en Excel "Indicadores Guía").

## VI. PRINCIPALES HALLAZGOS

La palabra basura proviene del latín "Versura" que significa "Barrer", por esto se puede decir que el significado original fue "El Producto de lo que se ha Barrido".

### Análisis de la Estructura del Cuestionario

Al analizar la estructura del cuestionario (ver Apéndice 1, El Cuestionario y su Estructura) se encontró que de las 63 preguntas originales exhibidas en el mismo, la realidad muestra que son 68. Los resultados indican que al trasladar esas 68 preguntas finales a los 16 cuestionarios de la Muestra Ciudades, se encontró un total de 1,088 preguntas con la siguiente distribución:

- 768 preguntas: Tema de Tratamiento y Disposición Final
- 112 preguntas: Tema de Transporte y Transferencia
- 80 preguntas: Tema de Recolección
- 32 preguntas: Tema de Barrido
- 96 preguntas: Tema de Residuos Sólidos.

Por temas, el Índice de Respuestas por cada tema quedó como sigue:

- 1) Residuos Sólidos: 81.18 %
- 2) Tratamiento y Disposición Final: 81.18 %
- 3) Recolección: 76.09 %
- 4) Barrido (Barrido Manual y Mecánico): 73.44 %
- 5) Transporte y Transferencia: 45.93 %<sup>4</sup>

En general, en todo el cuestionario se tiene un promedio del 78.31 % de respuestas obtenidas, por lo tanto este es el Índice de Confiabilidad del Cuestionario Total. En el análisis del cuestionario por ciudades, el Índice de Confiabilidad es el siguiente:

1. Chihuahua: 100.00 %
2. Reynosa: 100.00 %
3. Ciudad Juárez: 98.53 %
4. Tijuana: 97.92 %
5. Monterrey: 91.18 %<sup>5</sup>
6. Matamoros: 88.24 %
7. Acuña: 86.76 %
8. Hermosillo: 86.76 %
9. Nogales: 86.76 %
10. Piedras Negras: 83.32 %
11. Mexicali: 82.35 %
12. Nuevo Laredo: 70.59 %<sup>6</sup>
13. Saltillo: 63.24 %<sup>7</sup>

---

<sup>4</sup> El bajo Índice de Respuestas del Tema de Transporte y Transferencia, que solamente alcanzó el 45.93 % del total lo excluyen del análisis de resultados ciudad por ciudad, por lo tanto este tema no será analizado en el cuestionario.

<sup>5</sup> Monterrey tuvo un Índice de Respuestas del 60 % en Recolección y 50 % en Barrido que están por debajo del mínimo aceptable. Esta ciudad es la más importante de la región, sin embargo, los espacios en los que no entregó respuestas son precisamente en las partes de maquinaria y personal empleado que es la base para la construcción de indicadores de este ejercicio, por tal razón esta ciudad no va a ser considerada para un análisis de indicadores por ciudad.

<sup>6</sup> En los temas en los que Nuevo Laredo obtuvo sus calificaciones más abajo del límite aceptable son Residuos Sólidos con el 50 %, Barrido 50 % y el eliminado Tema de Transporte y Transferencia con 0 %. Esta ciudad supera ligeramente el mínimo Índice de Confiabilidad pero los espacios en los que no entregó respuestas son precisamente en las partes de maquinaria y personal empleado. Por la razón anterior, esta ciudad tampoco va a ser considerada para un análisis de indicadores por ciudad.



14. Monclova:	55.88 % <sup>8</sup>
15. S. Luis Río Colorado:	55.88 % <sup>9</sup>
16. Ensenada:	7.35 % <sup>10</sup>

Los resultados obtenidos muestran que la estructura del cuestionario es buena y el Índice de Respuestas es bueno a secas. En donde se nota la mayor afectación por las “no respuestas” es por el lado de las ciudades de forma individual, ya que algunas de estas no pudieron ser analizadas finalmente por la falta de respuestas de forma razonable. Por otro lado el análisis del contenido del cuestionario arrojó que hay congruencia entre los objetivos de la investigación y la estructura de las preguntas.

En donde se detectaron los mayores déficits en el desarrollo del cuestionario, fue en el acomodo técnico de las preguntas en la encuesta en su modalidad electrónica, estos déficits se encuentran en que las preguntas directas de opción doble (“Si” / “No”) del cuestionario no tienen respuestas de escape, o neutras. (el “No” se confunde con el “No Se” o “No Respuesta”), Para la mayoría de las preguntas de opción múltiple, no existía la pregunta de escape “No se” o “No contestó”, si el entrevistado no respondía nada, se quedaba la respuesta, que por default, ya existía en el abanico de respuestas. Lo anterior distorsiona el contenido de las mismas.

En las preguntas sobre Equipo y Maquinaria, en algunos casos, se pedía describir al equipo por numero de unidades en las siguientes opciones “Operación – Reserva – Mantenimiento” o “Bueno – Regular – Malo” lo anterior crea confusión en los que responden, ya que en los tres temas vienen las opciones mezcladas sin un orden aparente, lo que confunde a las personas que deben responder el cuestionario. Se encontraron déficits también en las preguntas sobre porcentaje de cobertura, capacidad de los equipos, el modelo y el año de los equipos y las preguntas sobre opción múltiple abiertas. En general no se aprecian evidencias del desarrollo de una estrategia para la aplicación del cuestionario, sobre todo en la identificación de actores y preguntas clave, tal vez faltó capacitar para la aplicación del cuestionario, la falta de un manual de procedimientos, la falta de un análisis preliminar de congruencia y la no existencia de una estrategia que permitiera ir verificando los datos conforme cada encuesta se iba produciendo.

## **Producción de Basura**

En el Paquete 2 (ver Apéndice 2) se muestra la Generación de Basura por Habitante. La población total de la franja de 300 kms al sur de la línea fronteriza es de 15.6 millones de personas<sup>11</sup>, por lo tanto la Muestra

---

<sup>7</sup> Saltillo quedó abajo del límite aceptable del 70 %, los temas en los que obtuvo sus calificaciones mas abajo del límite aceptable son Tratamiento y Disposición Final con el 62.50 % y el eliminado Tema de Transporte y Transferencia con 0 %. Esta ciudad no supera el mínimo aceptable, sin embargo, los espacios en los que si entregó buenas respuestas son precisamente en las partes de maquinaria y personal empleado. Por tal razón esta ciudad va a ser considerada para un análisis de indicadores por ciudad a pesar de tener un Índice de Confiabilidad debajo del límite.

<sup>8</sup> Monclova quedó bastante abajo del límite aceptable del 70 %. Los temas en los que obtuvo sus calificaciones mas abajo del límite aceptable son Residuos Sólidos con el 0 %, Barrido 0 %, Recolección 0 % y el eliminado Tema de Transporte y Transferencia también con 0 %. Esta ciudad no tiene buenos límites de confiabilidad en sus respuestas y tampoco tiene datos relevantes en las partes de maquinaria y personal empleado. Por la razón anterior, la casi totalidad de los indicadores no podrán ser construidos, por esa causa esta ciudad no va a ser considerada tampoco para un análisis de indicadores por ciudad.

<sup>9</sup> San Luis Río Colorado está muy por debajo del límite aceptable del 70 %. Los temas en los que obtuvo las calificaciones por debajo de los límites aceptables son Tratamiento y Disposición Final con el 62.50 %, Residuos Sólidos con el 33.33 % y el eliminado Tema de Transporte y Transferencia con 0 %. Esta ciudad no supera el mínimo Índice de Confiabilidad, los espacios en los que si entregó buenas respuestas son precisamente en las partes de maquinaria y personal empleado. Por tal razón esta ciudad si va a ser considerada para un análisis de indicadores por ciudad.

<sup>10</sup> Ensenada obtuvo calificaciones por debajo del límite aceptable en los temas de Tratamiento y Disposición Final con el 0 %, Barrido 0 %, Recolección 0 % y el eliminado Tema de Transporte y Transferencia también con 0 %. Esta ciudad no tiene buenos límites de confiabilidad en sus respuestas y tampoco tiene datos relevantes en las partes de maquinaria y personal empleado. La casi totalidad de los indicadores no podrán ser construidos, por tal razón esta ciudad tampoco va a ser considerada para un análisis de indicadores por ciudad.

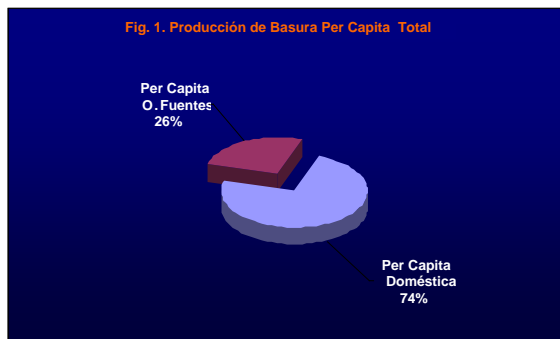
<sup>11</sup> Dato proporcionado por la COCEF

Total (55 ciudades) indica una población de 9,029,426 habitantes (57 % de la población total de la franja fronteriza). A su vez, la Muestra Ciudades (15 ciudades) que cubre a 7,597,449 habitantes representa el 84.14 % de la población de la Muestra Total y el 48.70 % de la población de la franja fronteriza.

Los 9,029,426 habitantes de la Muestra Total producen 12,804.44 Toneladas Diarias, por lo tanto la generación estimada para la franja fronteriza será de 23,680.80 Toneladas Diarias. Si el total del país se estima en 96 mil toneladas diarias (ver Prólogo), la franja fronteriza, hasta 300 kms al sur, produce el 24.67 % de la totalidad de basura del país teniendo el 14.7 % de población. La generación de la Muestra Ciudades es la cantidad de 10,893.76 Toneladas Diarias que representa el 85.08 % de la Muestra Total y el 46 % de toda la franja fronteriza. La diferencia de población de la Muestra Ciudades comparada con la Muestra Total representa el 84.14 % y la diferencia entre generación de basura entre estas poblaciones representa el 85.08%. La diferencia entre estos valores se debe a que en las ciudades mas pobladas se genera más basura por habitante que en las ciudades menos pobladas.

En la producción doméstica de basura per cápita, la población de la Muestra Total genera 1.006 Kgs por habitante mientras que en la Muestra Ciudades baja a 0.952 Kgs por habitante. Hay una ligera tendencia de que ciudades mas pequeñas generan mayor basura doméstica per cápita que ciudades grandes, con excepción de las megapoblaciones de la región (Tijuana y Ciudad Juárez) (Ver Apéndice 2, Figura 2). En la generación per cápita de otras fuentes, se invierte la tendencia siendo mayor producción en las ciudades grandes de la Muestra Ciudades con una generación de 0.497 Kilogramos por Habitante comparada con los 0.351 Kilogramos por Habitante de la Muestra Total.

En la generación total per cápita, la Muestra Total arroja 1.357 Kilogramos por Habitante en comparación con los 1.449 Kilogramos por Habitante de la Muestra Ciudades. Comparando la generación total de basura per cápita, la Generación Domestica representa el 74 % del total y la Generación de Otras Fuentes el restante 26 % (ver Figura 1). Las ciudades grandes de la Muestra Ciudades producen, con mucho, el mayor volumen de basura por ciudad.



La Generación de Basura Per Cápita de algunas ciudades de la Franja Fronteriza comparada con otras ciudades mexicanas y estableciendo una comparativa internacional, en este caso con la ciudad de Madrid, España, se muestra a continuación:

<u>Ciudad ó Región</u>	<u>Per Cápita (Kgs Diarios)</u>
Oaxaca <sup>12</sup>	0.580
Nuevo Casas Grandes*	0.684
Ojinaga*	0.764
República Mexicana <sup>13</sup>	0.921
Hermosillo**	1.026
Ramos Arizpe*	1.122

<sup>12</sup> INEGI, 2005, Recolección de Residuos Sólidos Urbanos y Población Beneficiada por Entidad Federativa

<sup>13</sup> INEGI, 2005, Recolección de Residuos Sólidos Urbanos y Población Beneficiada por Entidad Federativa

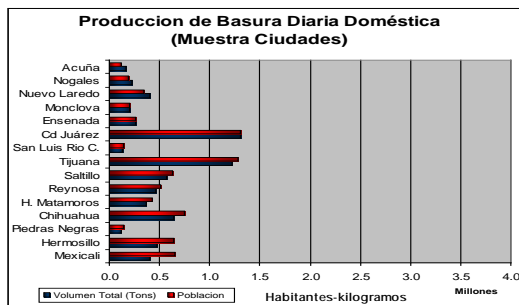
Nuevo León <sup>14</sup>	1.131
Chihuahua**	1.251
Madrid, España <sup>15</sup>	1.293
Cd. Juárez**	1.307
Promedio (Muestra Total)*	1.357
Distrito Federal <sup>16</sup>	1.414
Promedio (Muestra Ciudades)**	1.449
Tijuana**	1.494
Reynosa**	1.687
Saltillo**	1.819
H. Matamoros**	2.413

**Notas:**

- \* Ciudades de la Muestra Total
- \*\* Ciudades de la Muestra Ciudades

Si se toma en cuenta a la ciudad de Madrid, España como una referencia internacional, se encuentra que algunos estados del sur del país (como Oaxaca), poblaciones pequeñas de la franja fronteriza (Nuevo Casas Grandes, Ojinaga y Ramos Arizpe), el Promedio de la República Mexicana en su conjunto y estados norteños como Nuevo León se encuentran por debajo del resultado de Madrid en producción de basura, teniendo algunas excepciones como Chihuahua y Hermosillo que se encuentran dentro de la franja fronteriza y que sin embargo son capitales de estados. Por arriba del resultado de Madrid se encuentra una abrumadora mayoría de ciudades grandes de la franja fronteriza (Cd. Juárez, Tijuana, Reynosa, Saltillo y Matamoros), así como la ciudad de México y el Promedio de la Muestra Total y el Promedio de la Muestra Ciudades.

**INDICADOR 1. GENERACION DIARIA DOMESTICA PER CAPITA DE BASURA (INDICADOR GUIA)**



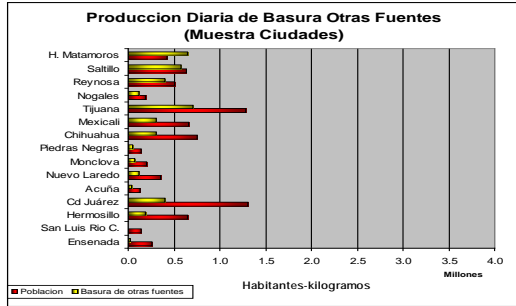
- Referencia: Apéndice 2, Indicador 1
- Mejor Resultado: 0.611 Kgs. Diarios por Persona (Apéndice 2, Indicador 1)
- Promedio (Media): 0.952 Kgs. Diarios por Persona
- Resultado Menos Favorable: 1.300 Kgs. Diarios por Persona
- Ciudades debajo de la Media: San Luis Río Colorado, Cd. Juárez, Nogales y Acuña

<sup>14</sup> INEGI, 2005, Recolección de Residuos Sólidos Urbanos y Población Beneficiada por Entidad Federativa

<sup>15</sup> Diario "El Mundo", 2006, www.elmundo.es

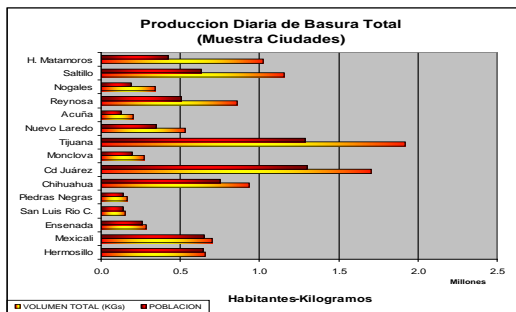
<sup>16</sup> INEGI, 2005, Recolección de Residuos Sólidos Urbanos y Población Beneficiada por Entidad Federativa

## INDICADOR 2. GENERACION DIARIA DE OTRAS FUENTES PER CAPITA DE BASURA (INDICADOR GUIA)



Referencia: Apéndice 2, Indicador 2  
 Mejor Resultado: 0.100 Kgs. Diarios por Persona  
 Promedio (Media): 0.497 Kgs. Diarios por Persona  
 Resultado Menos Favorable: 1.538 Kgs. Diarios por Persona  
 Ciudades debajo de la Media: Tijuana, Nogales, Reynosa, Saltillo y H. Matamoros

## INDICADOR 3. GENERACION DIARIA TOTAL PER CAPITA DE BASURA



Referencia: Apéndice 2, Indicador 3  
 Mejor Resultado: 1.026 Kgs. Diarios por Persona  
 Promedio (Media): 1.449 Kgs. Diarios por Persona  
 Resultado Menos Favorable: 2.413 Kgs. Diarios por Persona  
 Ciudades debajo de la Media: Tijuana, Nuevo Laredo, Acuña, Reynosa, Nogales, Saltillo y H. Matamoros

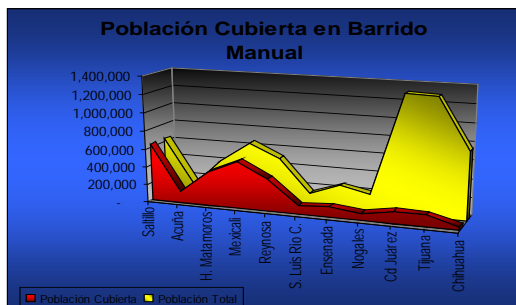
## Coberturas de Servicios

Durante el levantamiento de la encuesta, se les preguntaba a los entrevistados para que dieran respuestas respecto al estimado de la cobertura que ellos creían tener en su respectiva ciudad en los diferentes temas que componen el manejo de residuos sólidos. Los datos entregados indican, que el ejercicio aunque parece en esencia un análisis cuantitativo, es mas cercano a uno cualitativo ya que las respuestas de los entrevistados se dieron en un sentido de apreciación mas que de medida o dato cierto.

ACTIVIDAD	Barrido Manual	Barrido Mecánico	Recolección	Disposición Final
Promedio Muestra Total	34 %	51 %	93 %	96 %
Promedio Muestra Ciudades	56 %	69 %	94 %	94 %

La Cobertura de Barrido Manual para la Muestra Total representa el 34 % y para la Muestra Ciudades sube hasta el 56 %, lo anterior quiere decir que conforme aumenta el tamaño de las poblaciones, van concediendo mas importancia a esta actividad. Las excepciones las constituyen las grandes ciudades de Chihuahua, Tijuana y Ciudad Juárez con coberturas entre 5 al 10 %.

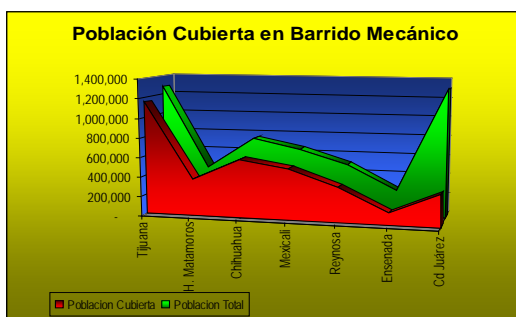
## INDICADOR 11. COBERTURA EN BARRIDO MANUAL



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 11
Mejor Resultado:	100 % de Cobertura en Barrido Manual
Promedio (Media):	56 % de Cobertura en Barrido Manual
Resultado Menos Favorable:	5 % de Cobertura en Barrido Manual
Ciudades debajo de la Media:	Ensenada, Nogales, Cd Juárez, Tijuana y Chihuahua

La actividad que menos respuestas tuvo, fue la de Barrido Mecánico obteniendo una cobertura del 51 % para la Muestra Total y 69 % para la Muestra Ciudades, conforme aumenta el tamaño de la ciudad aumenta la cobertura del servicio. La excepción fue, entre las ciudades grandes, Cd. Juárez con un 25 %.

## INDICADOR 13. COBERTURA EN BARRIDO MECANICO



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 13
Mejor Resultado:	90 % de Cobertura en Barrido Mecánico
Promedio (Media):	69 % de Cobertura en Barrido Mecánico
Resultado Menos Favorable:	25 % de Cobertura en Barrido Mecánico
Ciudades debajo de la Media:	Ensenada y Cd. Juárez

La actividad que tuvo la segunda mayor cantidad de cobertura fue la de Recolección, a pesar de eso está considerada como la mas visible de todo el espectro del manejo de residuos sólidos. Aparte de ser la segunda mas cubierta, tiene los promedios altos semejantes entre la Cobertura de la Muestra Total y la Cobertura de la Muestra Ciudades con el 93 % y 94 % respectivamente. Se concluye que esta actividad es a la que se le da la mayor importancia, al igual que a la de Disposición Final. En relación a la Cobertura de Recolección de la región comparado con otros países, incluido el propio México, se tiene lo siguiente:

- Chile<sup>17</sup>: 99 %
- Cuba<sup>18</sup>: 95 %
- Promedio Muestra Total: 94 %
- Promedio Muestra Ciudades: 93 %
- Brasil<sup>19</sup>: 71 %

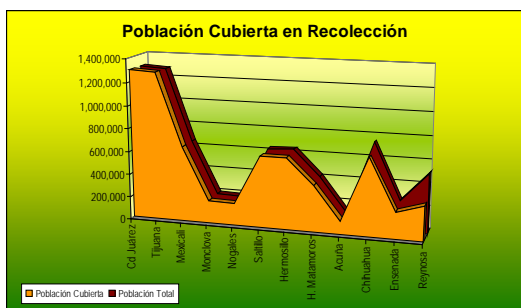
<sup>17</sup> Página Electrónica: [www.inades.gob.mx](http://www.inades.gob.mx)

<sup>18</sup> Ibid

- México<sup>20</sup>: 70 %

Lo anterior muestra que los promedios de Recolección en la franja fronteriza son fácilmente comparables con los países mas avanzados en ese renglón en la región latinoamericana.

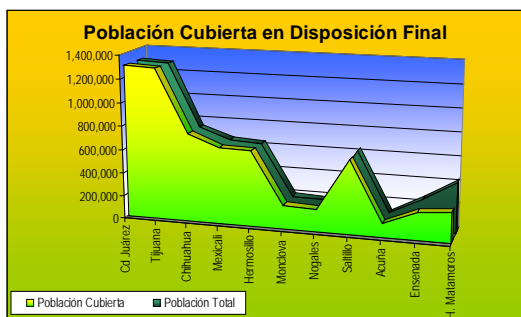
### INDICADOR 18. COBERTURA EN RECOLECCION



Referencia: Apéndice 2, Indicador 18  
 Mejor Resultado: 100 % de Cobertura en Recolección  
 Promedio (Media): 94 % de Cobertura en Recolección  
 Resultado Menos Favorable: 60 % de Cobertura en Recolección  
 Ciudades debajo de la Media: Chihuahua, Ensenada y Reynosa

Por último la actividad directamente ligada a la Recolección y que depende de ella, es la de Disposición Final, la cual tiene los mas altos índices de respuesta en la cobertura, superando ligeramente a la de Recolección. En ambas muestras, tanto la de la Muestra Total (96 %) como la de la Muestra Ciudades (94 %) se tuvieron semejantes respuestas.

### INDICADOR 25. COBERTURA EN DISPOSICION FINAL



Referencia: Apéndice 2, Indicador 25  
 Mejor Resultado: 100 % de Cobertura en Disposición Final  
 Promedio (Media): 95 % de Cobertura en Disposición Final  
 Resultado Menos Favorable: 60 % de Cobertura en Disposición Final  
 Ciudades debajo de la Media: Ensenada y H. Matamoros

## Basura Recolectada por Empleado

El Indicador de las Toneladas Recolectadas por Empleado de la Muestra Total se obtuvo con las ciudades que indicaron las toneladas diarias que recolectan y el personal empleado para hacerlo (ver Apéndice 2, Paquete 21). No se incluyen las ciudades que no respondieron alguno de los dos parámetros anteriormente descritos. Las Toneladas Recolectadas de la Muestra Total (54) fueron 9,959, si se traslada este volumen al total de los 15.6 millones de habitantes de la franja fronteriza comprendida bajo el

<sup>19</sup> Ibid

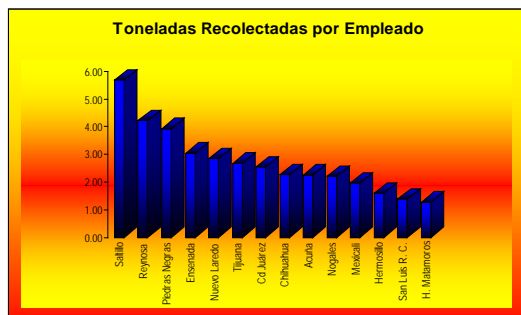
<sup>20</sup> Ibid

mandato de la COCEF, el Total de Recolección sería de 17, 678 toneladas. Las Toneladas Recolectadas en la Muestra Ciudades (14) fue de 8,286 que representa el 83.20 % de la Muestra Total.

El Personal Empleado en la Recolección de la Muestra Total es de 4,684, si este número se traslada al total de la franja fronteriza de 15.6 millones de habitantes, el Total de Personal Empleado en la Recolección sería de 8,309 personas. El Personal Empleado en la Muestra Ciudades es de 3,523 personas que representa el 75.21 % de la Muestra Total. Este dato indica que el personal de recolección por habitante es menor en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas. Lo anterior también se demuestra con la Media de Toneladas de Basura Recolectadas Diariamente por Empleado, que en la Muestra Total es de 1.83 y en la Muestra Ciudades es de 2.71. Lo anterior quiere decir que cada empleado recolecta mayor cantidad de basura en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas.

Aunque hay una tendencia de que en las ciudades grandes se recolecta mayor basura por empleado, en realidad en este indicador se entremezclan en la parte superior las ciudades grandes con algunas ciudades pequeñas (ver Tabla 21 Bis, Apéndice 2, Paquete 21).

#### INDICADOR 21. RECOLECCION DE BASURA POR EMPLEADO (INDICADOR GUIA)



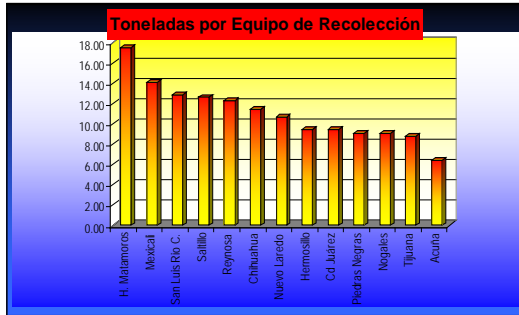
Referencia:	Apéndice 2, Indicador 21
Mejor Resultado:	5.69 Toneladas Recolectadas por Empleado de Recolección
Promedio (Media):	2.71 Toneladas Recolectadas por Empleado de Recolección
Resultado Menos Favorable:	1.28 Toneladas Recolectadas por Empleado de Recolección
Ciudades debajo de la Media:	Tijuana, Cd. Juárez, Chihuahua, Acuña, Nogales, Mexicali, Hermosillo, San Luis Río Colorado y H. Matamoros

#### Basura Recolectada por Equipo

El Indicador de las Toneladas de Basura Recolectada por Equipo se desarrolló con las ciudades que entregaron datos (ver Apéndice 2, Paquete 22). Este indicador muestra el rendimiento o la eficiencia de cada equipo en función de su producción diaria. Para construir este documento se recabaron los datos del equipo de recolección de cada ciudad y las toneladas que los mismos entrevistados respondieron recolectar. Se eliminaron todas aquellas ciudades que, o no respondieron alguno de los dos parámetros o indicaron tener cero equipo o no conocer la cantidad de toneladas de recolección.

Las Toneladas Recolectadas de la Muestra Total fue de 9,731 toneladas diarias y de la Muestra Ciudades de 7,969 para un 81.89 %. El Promedio de Toneladas Diarias Recolectadas por Equipo en la Muestra Total es de 7.06 y en la Muestra Ciudades es de 11.04 esto indica mayor eficiencia en los equipos de las ciudades grandes. Aunque hay una tendencia de mayor recolección por equipo en las ciudades grandes, se entreveran algunas ciudades pequeñas con buen desempeño (Tabla 22 Bis, Apéndice 2, Paquete 22).

## INDICADOR 22. BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO (INDICADOR GUIA)



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 22
Mejor Resultado:	17.50 Toneladas Recolectadas por Equipo
Promedio (Media):	11.04 Toneladas Recolectadas por Equipo
Resultado Menos Favorable:	6.43 Toneladas Recolectadas por Equipo
Ciudades debajo de la Media:	Nuevo Laredo, Hermosillo, Cd. Juárez, Piedras Negras, Nogales, Tijuana y Acuña

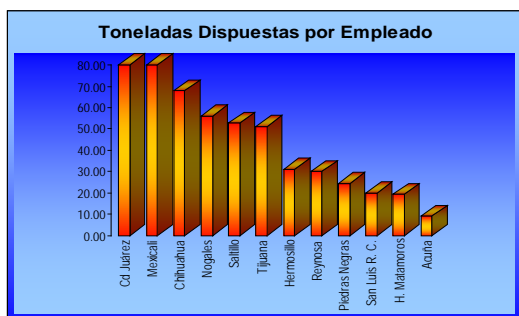
## Basura Dispuesta por Empleado

El Indicador de Toneladas Diarias de Disposición Final por Empleado de la Muestra Total se obtuvo con las ciudades que indicaron las toneladas diarias que disponen y el personal empleado para hacerlo (ver Apéndice 2, Paquete 28). No se incluyen las ciudades que no respondieron alguno de los dos parámetros anteriormente descritos. Las Toneladas Diarias de Disposición Final de la Muestra Total (44) fueron 10,283, si trasladamos este volumen al total de los 15.6 millones de habitantes de la franja fronteriza comprendida bajo el mandato de la COCEF, el Total de Disposición Final sería de 20,218 toneladas. Las Toneladas Diarias de Disposición Final en la Muestra Ciudades (12) fue de 8,804 que representa el 85.62 % de la Muestra Total.

El Personal Empleado en la Disposición Final de la Muestra Total es de 382, si este número se traslada al total de la franja fronteriza de 15.6 millones de habitantes, el Total de Personal Empleado en la Disposición Final sería de 751 personas. El Personal Empleado en la Muestra Ciudades es de 184 personas que representa el 48.17 % de la Muestra Total. Este dato indica que el personal de disposición final por habitante es mucho menor en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas.

La Media de Toneladas de Basura Diarias de Disposición Final por Empleado en la Muestra Total es de 21.96 y en la Muestra Ciudades es de 43.47. Lo anterior quiere decir que cada empleado dispone de mucha mayor cantidad de basura en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas. Como en los dos anteriores casos, existe una tendencia de que en las ciudades grandes se dispone de mayor cantidad de basura por empleado, aunque en la tabla se entremezclan en la parte superior las ciudades grandes con algunas ciudades pequeñas (ver Tabla 28 Bis, Apéndice 2, Paquete 28).

## INDICADOR 28. DISPOSICION DE BASURA POR EMPLEADO (INDICADOR GUIA)





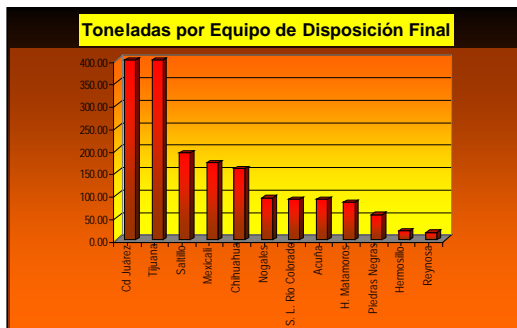
Referencia:	Apéndice 2, Indicador 28
Mejor Resultado:	80.00 Toneladas Dispuestas por Empleado de Disposición Final
Promedio (Media):	43.47 Toneladas Dispuestas por Empleado de Disposición Final
Resultado Menos Favorable:	9.00 Toneladas Dispuestas por Empleado de Disposición Final
Ciudades debajo de la Media:	Hermosillo, Reynosa, Piedras Negras, San Luis Río Colorado, H. Matamoros y Acuña

## Basura Dispuesta por Equipo

El Indicador de las Toneladas de Basura Dispuestas por Equipo se realizó con las ciudades que entregaron datos (ver Apéndice 2, Paquete 29). Este indicador muestra la eficiencia de cada equipo en función de su rendimiento diario. Para construir este documento se recabaron los datos del equipo de disposición final de cada ciudad y las toneladas de basura dispuestas que los mismos entrevistados respondieron. Se eliminaron todas aquellas ciudades que, o no respondieron alguno de los dos parámetros o indicaron tener cero equipo o no conocer la cantidad de toneladas de disposición final.

La cantidad de Equipos de Disposición Final de la Muestra Total (36 ciudades) fue de 140 y el de la Muestra Ciudades (13 ciudades) fue de 100 para un 71.43 % lo que indica una menor cantidad de habitantes por equipo en las ciudades pequeñas. Las Toneladas Dispuestas de la Muestra Total fue de 10,389.20 toneladas diarias y de la Muestra Ciudades de 8,804 para un 84.74 %. El Promedio de Toneladas Diarias Dispuestas por Equipo en la Muestra Total es de 79.62 y en la Muestra Ciudades es de 147.66 lo que indica que son mas eficientes los equipos de las ciudades grandes (ver Tabla 29 Bis, Apéndice 2, Paquete 29).

### INDICADOR 29. BASURA DISPUESTA POR EQUIPO (INDICADOR GUIA)



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 29
Mejor Resultado:	400.00 Toneladas Dispuestas por Equipo de Disposición Final
Promedio (Media):	147.66 Toneladas Dispuestas por Equipo de Disposición Final
Resultado Menos Favorable:	16.00 Toneladas Dispuestas por Equipo de Disposición Final
Ciudades debajo de la Media:	Nogales, San Luis Río Colorado, Acuña, H. Matamoros, Piedras Negras, Hermosillo y Reynosa

## Calidad de las Ciudades en el Manejo de Residuos Sólidos

El Indicador de Calidad en el Manejo de Residuos Sólidos de la Ciudad se construyó tomando como base algunas preguntas del cuestionario, sobre todo aquellas basadas en información cualitativa (ver Apéndice 2, Paquete 10). La escala de calificación es del cero al diez, siendo esta última la máxima calificación. Para construir este indicador, se tomaron en cuenta las siguientes afirmaciones:

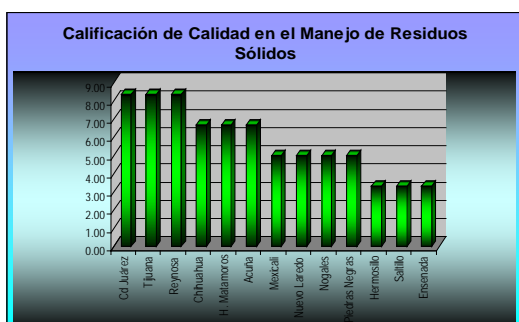
- Si la ciudad cuenta con estudios de generación de residuos sólidos
- Si se cuenta con contenedores
- Si existe una estación de transferencia
- Si se le da un tratamiento a los residuos
- Si el servicio se cobra

- Si existe un programa de control

El número total de ciudades que calificaron para la Muestra Total fue de 48 y ninguna de estas obtuvo la calificación total del 10.00 puntos. Lo anterior confirma lo expuesto en el prólogo, que indica que, aunque hay avances en la materia en el manejo de residuos sólidos, estos son insuficientes aún. El Promedio de Calificación de la Muestra Total fue de 3.58 puntos y el de la Muestra Ciudades de 5.77 puntos. Lo anterior da una idea de la baja calidad en el manejo de residuos sólidos de la región en general.

En la Tabla 10 Bis (Apéndice 2, Paquete 10) se muestra la Calidad en el Manejo de Residuos Sólidos de la Muestra Total, Ordenado por Resultados, en la tabla se muestra como hay mayor calidad en el manejo de residuos sólidos en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas. Sin embargo, se muestran algunas excepciones de ciudades pequeñas como Agua Prieta y Caborca que supera a ciudades mucho más grandes como Mexicali, Nuevo Laredo, Nogales, Piedras Negras, Hermosillo, Saltillo, y Ensenada en la calidad en el manejo de su basura.

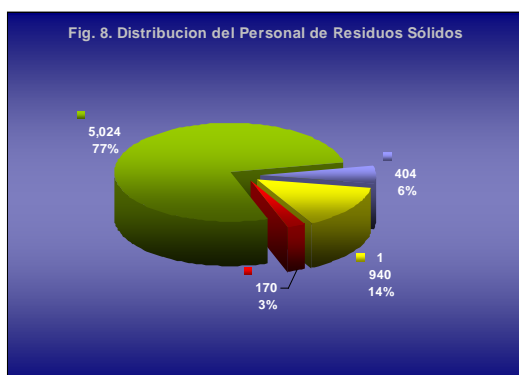
#### INDICADOR 10. CALIDAD EN EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS (INDICADOR GUIA)



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 10
Mejor Resultado:	8.33 Puntos
Promedio (Media):	5.77 Puntos
Resultado Menos Favorable:	3.33 Puntos
Ciudades debajo de la Media:	Mexicali, Nuevo Laredo, Nogales, Piedras Negras, Hermosillo, Saltillo y Ensenada La

### Habitantes Atendidos por Empleado en el Manejo de Residuos Sólidos

La población de la Muestra Total de 59 ciudades con 8,997,843 habitantes. El número de empleados en el manejo de residuos sólidos de la Muestra Total es de 6,538 personas (ver Apéndice 2, Paquete 4), si la tendencia de empleo de personal se mantuviera de la misma forma, el total de personas empleadas en la Franja Fronteriza sería aproximadamente 11,335 (para una población total de 15.6 millones de personas).



El personal empleado en la Muestra Total en las cuatro vertientes de servicio son las siguientes:

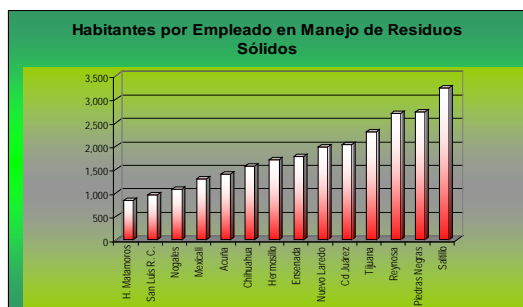
Barrido Manual:	940 Empleados:	14 %
Barrido Mecánico:	170 Empleados:	3 %
Recolección:	5,024 Empleados:	77 %
Disposición Final:	404 Empleados:	6 %

Lo anterior da evidencia del gran peso específico que tiene la actividad de Recolección en el empleo de personal para el manejo de residuos sólidos con el 77 % de los Empleados y las tres restantes actividades absorbiendo el restante 23 % (Figura 8).

Si se asume que una menor cantidad de habitantes por empleado en el manejo de residuos sólidos es mejor que una mayor por lo que respecta a la calidad en el servicio, entonces las ciudades pequeñas de la franja fronteriza tienen un mejor desempeño que las ciudades grandes (ver Apéndice 2, Paquete 4, Tabla 4 Bis). En el análisis de la Muestra Ciudades (14 ciudades), los promedios individuales por cada ciudad de Habitantes por Empleado en el Manejo de Residuos Sólidos es como sigue:

CIUDAD	HABITANTES X EMPLEADO	SUMA DE HABITANTES	PROM. HABITANTES X CIUDAD	% EMPLEADOS RECOLECCION VS TOTAL	PROMEDIO DE PORCENTAJES
H. Matamoros	842			87.05%	
S. L. R. Colorado	957			89.66%	
Nogales	1,084			72.57%	
Mexicali	1,296			91.27%	
Acuña	1,396			44.94%	
Chihuahua	1,573			88.24%	
Hermosillo	1,702			84.88%	
Ensenada	1,769			70.75%	
MUESTRA ENCIMA DEL PROMEDIO		3'178,928	397,366		78.67%
MEDIA (PROMEDIOS)	1,829				77.00%
Nuevo Laredo	1,979			100.00%	
Cd. Juárez	2,034			85.94%	
Tijuana	2,305			86.92%	
Reynosa	2,702			75.53%	
Piedras Negras	2,791			57.69%	
Saltillo	3,233			52.04%	
MUESTRA DEBAJO DEL PROMEDIO		4'219,702	703,284		76.35%

#### INDICADOR 4. HABITANTES POR EMPLEADO EN EL MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS



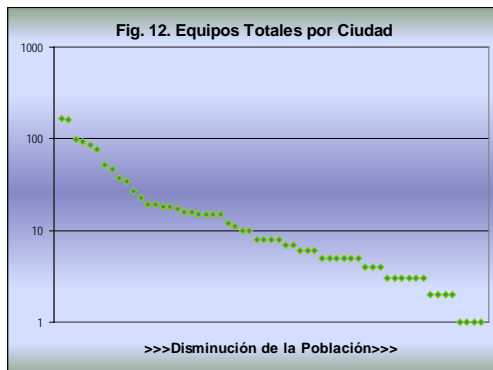
Referencia:  
Mejor Resultado:

Apéndice 2, Indicador 4  
842 Habitantes Atendidos por Empleado

Promedio (Media): 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado  
 Resultado Menos Favorable: 3,233 Habitantes Atendidos por Empleado  
 Ciudades debajo de la Media: Nuevo Laredo, Cd. Juárez, Tijuana, Reynosa, Piedras Negras y Saltillo

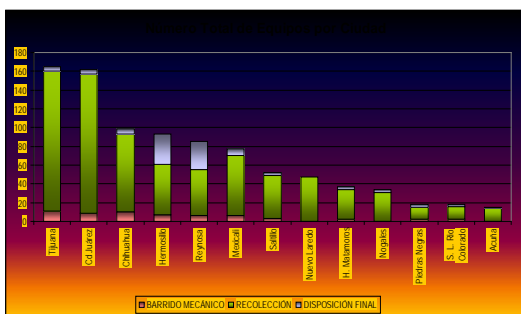
## Equipos Totales

El número total de equipos de la Muestra Total (59 ciudades) es de 1,263. Si la muestra obtenida se mantuviera constante para el número total de habitantes (15.6 millones de personas) el número de equipos para la franja fronteriza sería de 2,257 (Apéndice 2, Paquete 5). El número total de equipos de la Muestra Ciudades es de 902, el número de equipos por habitante es menor en las ciudades mas pobladas, las ciudades mas pobladas tienen mayor cantidad de equipo que las ciudades menos pobladas (Figura 12)



Analizando por categorías de equipo se encuentra que en Barrido Mecánico, el número de equipos de la Muestra Total es de 90 y de la Muestra Ciudades es de 58 para un porcentaje del 64.44 %, en Recolección la Muestra Total indica 1,030 y la Muestra Ciudades 744 para un 72.23 % y por último en Disposición Final, la Muestra Total indica 143 unidades y la Muestra Ciudades solamente 100 para un 69.93 %. Lo anterior indica que se confirma la tendencia que ciudades menos pobladas cuentan con mas equipo por habitante que las ciudades mas pobladas.

### INDICADOR 5. EQUIPOS TOTALES



Referencia: Apéndice 2, Indicador 5  
 Mejor Resultado: 165 Equipos Totales por Ciudad  
 Promedio (Media): 69 Equipos Totales por Ciudad  
 Resultado Menos Favorable: 15 Equipos Totales por Ciudad  
 Ciudades debajo de la Media: Saltillo, Nuevo Laredo, H. Matamoros, Nogales, Piedras Negras, San Luis Río Colorado y Acuña

## Inversión Total en Equipos

Las ciudades que tienen equipos, se dividen en tres categorías: 1. Barrido Mecánico, 2. Recolección y 3. Disposición Final, que son las actividades en las que es necesario contar con equipo para el desempeño de su trabajo (ver Apéndice 2, Paquete 6). Se excluyeron del análisis aquellas ciudades que no contaban

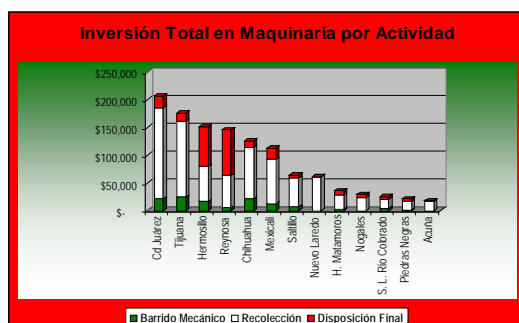
con ninguna clase de equipo o que no respondieron esas partes del cuestionario. Para la realización de los indicadores se tomaron en cuenta varios factores:

1. Que las ciudades tuvieran algún tipo de equipo;
2. La encuesta, aparte de preguntar acerca del número de vehículos de cada ciudad, en cada actividad los desagrega en las clases correspondientes:
  - Equipo de Barrido: Compuesto de dos clases: a). Barredora de Cepillo y b). Barredora de Aspiradora.
  - Equipo de Recolección: Compuesto de cinco clases: a). Camión Recolector Compactador, b). Camión Recolector Levanta Contenedores, c). Vehículo Arrastra Contenedores, d). Camiones de Volteo y e). Lava Contenedores.
  - Equipo de Disposición Final: Compuesto de siete clases: a). Tractor D-8, b). Tractor D-6, c). Tractor D-3, d). Compactador Pata de Cabra, e). Motoescrapas, f). Caterpillar o Equivalente y g). Cargador Frontal.
3. La encuesta también los clasifica en tres categorías dependiendo de su estatus: a). En Operación; b). En Reserva y c). En Mantenimiento;
4. Se investigó el precio nuevo actual (Mayo 2007) de cada equipo para usarlo como Precio de Referencia;
5. Dependiendo del estatus asignado en la encuesta a cada equipo, se le asignó un valor aleatorio, en este caso, a los equipos en Operación se le asignó el 100 % del valor de equipo nuevo, a los de Reserva se les asignó el 80 % y a los que se encontraban en Mantenimiento el 60 %. Estos valores sirven como base de comparación exclusivamente, no representan el valor real actual del inventario, el cual se puede obtener si se realiza un análisis mas profundo en donde se involucre, estatus actual, años de uso, precio de mercado, depreciaciones, valor en libros u otros y;
6. Se realizó un inventario equipo por equipo y ciudad por ciudad para obtener dos valores fundamentales, el número de equipos de cada ciudad por actividad (sin importar su clase) y el valor de los mismos afectado por la categoría de su estatus.

La Inversión Total en Equipo de la Muestra Total de 59 ciudades fue de \$ 1 mil 681 millones, 781 mil pesos, si esa condición se mantuviera para toda la franja, la Inversión Total para la población comprendida en el mandato de la COCEF (15.6 millones de habitantes) sería de \$ 3 mil 5 millones 864 mil pesos.

La Inversión Total en Equipo de la Muestra Ciudades (13 ciudades) es de \$ 1 mil 175 millones 711 mil pesos que representa el 69.91 % de la Inversión de la Muestra Total. Esto quiere decir que hay una inversión mayor en equipo por habitante en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. Las inversiones mayores en equipo provienen, por lo regular, de las ciudades con mayor población, y a medida que las poblaciones disminuyen, la inversión en equipo también lo hace con algunas excepciones.

#### INDICADOR 6. INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 6
Mejor Resultado:	\$ 206.25 Millones de Pesos por Ciudad
Promedio (Media):	\$ 90.44 Millones de Pesos por Ciudad
Resultado Menos Favorable:	\$ 18.45 Millones de Pesos por Ciudad
Ciudades debajo de la Media:	Saltillo, Nuevo Laredo, H. Matamoros, Nogales, San Luis Río Colorado, Piedras Negras y Acuña

## Inversión en Equipo por Habitante

En la construcción de indicadores para conocer la Inversión en Equipo por Habitante, se tomó en cuenta solamente a aquellas ciudades que indicaron contar con algún tipo de equipo en cualquiera de las actividades descritas como pueden ser: Barrido Mecánico, Recolección y Disposición Final. Para determinar el valor de la Inversión Total, se tomó en cuenta el tipo de actividad, el estatus de los equipos, se le asignó un valor en función de ese estatus, el número de equipos y con todos esos datos se pudo determinar el valor del equipo para cada ciudad en la forma siguiente:

1. Inversión Total en Equipo
2. Inversión en Equipo de Barrido Mecánico
3. Inversión en Equipo de Recolección
4. Inversión en Equipo de Disposición Final

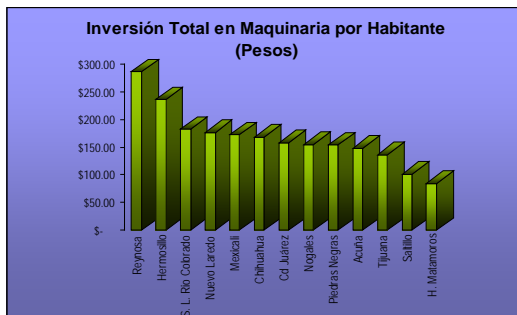
Como se indicó, para construir este indicador se tomaron en cuenta solamente a las ciudades que tuvieran datos sobre equipo, sea de cualquier clase. La descripción es la siguiente:

### *Inversión Total en Equipo por Habitante*

La Muestra Total, reunió información sobre 59 ciudades y la Muestra Ciudades sobre 13 ciudades que indicaron contar con equipo. Se calculó la Inversión por Habitante, dividiendo la Inversión Total de cada ciudad entre la Inversión en Equipo calculada. El Promedio de la Inversión de la Muestra Total fue de \$ 306.83 pesos por habitante y de la Muestra Ciudades de \$ 166.49. Lo anterior quiere decir que hay una mayor inversión por habitante en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes (ver Apéndice 2, Paquete 7), o que el equipo de las ciudades pequeñas está en un mejor estatus de trabajo que en las ciudades grandes.

Al revisar la Inversión Total en Equipo por Habitante de la Muestra Ciudades, en este indicador calificaron trece ciudades. La mayor Inversión en Equipo por Habitante es de \$ 287.01 pesos y la menor es de solamente \$ 84.74 pesos, con un Promedio de \$ 166.49 pesos.

### **INDICADOR 7. INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE (INDICADOR GUIA)**



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 7
Mejor Resultado:	\$ 287.01 Pesos por Habitante
Promedio (Media):	\$ 166.49 Pesos por Habitante
Resultado Menos Favorable:	\$ 84.74 Pesos por Habitante
Ciudades debajo de la Media:	Cd. Juárez, Nogales, Piedras Negras, Acuña, Tijuana, Saltillo y H. Matamoros

### *Inversión en Equipo por Habitante por Actividad*

Las tablas siguientes muestran los precios de cada equipo en función de su estatus, así como en Número de Unidades de cada tipo de equipo para cada actividad en la Muestra Total.

<b>EQUIPO DE BARRIDO MECANICO</b>				
EQUIPO	ESTATUS DEL EQUIPO (Precios en Pesos)			No DE UNIDADES (MUESTRA TOTAL)
	Operación	Reserva	Mantenimiento	
Barredora de Cepillo	\$ 2,400,000	\$ 1,920,000	\$ 1,440,000	73
Barredora de Aspiradora	\$ 900,000	\$ 720,000	\$ 540,000	17
Porcentaje del Precio Nuevo	<b>100%</b>	<b>80%</b>	<b>60%</b>	90

<b>EQUIPO DE RECOLECCION</b>				
EQUIPO	ESTATUS DEL EQUIPO (Precios en Pesos)			No DE UNIDADES (MUESTRA TOTAL)
	Operación	Reserva	Mantenimiento	
Recolector Compactador	\$ 1,200,000	\$ 960,000	\$ 720,000	868
Recolector Lev. Contened.	\$ 1,700,000	\$ 1,360,000	\$ 1,020,000	78
Veh. Arrastra Contenedores	\$ 700,000	\$ 560,000	\$ 420,000	17
Volteo	\$ 500,000	\$ 400,000	\$ 300,000	67
Lava Contenedores	\$ 700,000	\$ 560,000	\$ 420,000	N/A
Porcentaje del Precio Nuevo	<b>100%</b>	<b>80%</b>	<b>60%</b>	1,030

<b>EQUIPO DE DISPOSICION FINAL</b>				
EQUIPO	ESTATUS DEL EQUIPO (Precios en Pesos)			No DE UNIDADES (MUESTRA TOTAL)
	Operación	Reserva	Mantenimiento	
Tractor D-8	\$ 4,950,000	\$ 3,960,000	\$ 2,376,000	33
Tractor D-6	\$ 3,245,000	\$ 2,596,000	\$ 1,557,600	33
Tractor D-3	\$ 1,045,000	\$ 836,000	\$ 501,600	5
Compactador (pata de cabra)	\$ 1,650,000	\$ 1,320,000	\$ 792,000	27
Motoescrapas	\$ 4,400,000	\$ 3,520,000	\$ 2,112,000	13
Caterpillar o equivalente	\$ 1,650,000	\$ 1,320,000	\$ 792,000	2
Cargador Frontal	\$ 715,000	\$ 572,000	\$ 343,200	32
Porcentaje de Precio Nuevo	<b>100%</b>	<b>80%</b>	<b>60%</b>	145

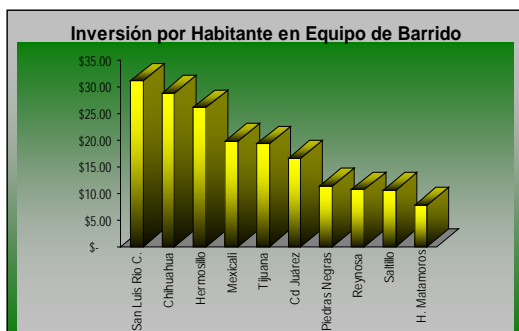
En general se aprecia que los equipos mas costosos son los usados en la Disposición Final seguidos de los de Barrido Mecánico y los de menor costo son los de Recolección. De la misma forma se aprecia que en donde existe mayor número de equipos es en la actividad de Recolección, seguido por la de Disposición Final y por último la de Barrido Mecánico.

En cuanto a la Inversión por Habitante en equipo para cada actividad en la Muestra Ciudades (ver Apéndice 2, Paquetes 17, 24 y 31), se tiene que en la actividad de Recolección (Promedio \$ 114.92 pesos por Habitante) es en donde se pone un mayor énfasis seguida de la actividad de Disposición Final (Promedio \$ 39.74 pesos por Habitante) y por último, la de Barrido Mecánico (Promedio \$ 18.24 pesos por Habitante).

ACTIVIDAD	MEJOR RESULTADO (Inversión x Habitante)	PROMEDIO (Inversión x Habitante)	RESULTADO BAJO (Inversión x Habitante)
Barrido Mecánico	\$ 31.12	\$ 18.24	\$ 7.81
Recolección	\$ 176.76	\$ 114.92	\$ 60.75
Disposición Final	\$ 162.40	\$ 39.74	\$ 7.97

La Tabla 17 (ver Apéndice 2, Paquete 17) muestra la Inversión en Maquinaria de Barrido Mecánico, este dato se indica en Inversión por Habitante. En la misma tabla se muestra también el Número de Equipos de Barrido Mecánico de la Muestra Total que representan 90 unidades y el de la Muestra Ciudades que representan 58 para un 64.44 % y la inversión en esos equipos que es para la Muestra Total de \$ 180 millones 840 mil pesos y para la Muestra Ciudades de \$ 119 millones 220 mil pesos para un 65.93 %. Lo anterior muestra que las poblaciones mayores tienen equipo de barrido mecánico mas caro o en mejores condiciones que las ciudades pequeñas. El Promedio de la Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante en la Muestra Ciudades es de \$ 18.24 pesos y en la Muestra Total es de \$ 61.58 pesos. Se confirma en general que ese tipo de inversión es mucho mayor en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes.

#### INDICADOR 17. INVERSIÓN EN EQUIPO DE BARRIDO MECANICO POR HABITANTE (INDICADOR GUIA)



Referencia: Apéndice 2, Indicador 17  
 Mejor Resultado: \$ 31.12 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico  
 Promedio (Media): \$ 18.24 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico  
 Resultado Menos Favorable: \$ 7.81 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico  
 Ciudades debajo de la Media: Cd. Juárez, Piedras Negras, Reynosa, Saltillo y H. Matamoros

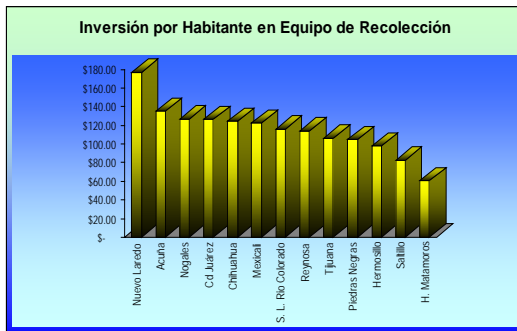
La Tabla 24 (ver Apéndice 2, Paquete 24) muestra la Inversión en Maquinaria de Recolección, este dato se indica en Inversión por Habitante. En la tabla aparecen las poblaciones que tienen equipo de recolección. La actividad de recolección, entre las del manejo de residuos sólidos es de las mas importantes y visibles, por lo tanto genera una mayor inversión comparada con las otras actividades. En la misma tabla se muestra también el Número de Equipos de Recolección de la Muestra Total que representan 1,030 unidades y el de la Muestra Ciudades que representan 744 para un 72.23 %. La inversión en esos equipos es para la Muestra Total de \$ 1 mil 138 millones 40 mil pesos y para la Muestra



Ciudades de \$ 805 millones 680 mil pesos para un 70.80 %. Lo anterior muestra que las poblaciones mayores tienen equipo más caro o en mejores condiciones que las ciudades pequeñas.

Cuando se analiza la Inversión por Habitante en Equipo de Recolección, se encuentra que las ciudades mayores tienen una menor inversión que las ciudades de menor población. El Promedio de Inversión por Habitante en Equipo de Recolección de la Muestra Total es de \$ 232.68 pesos y de la Muestra Ciudades es de solamente \$ 114.92 pesos. La tendencia es ascendente, quiere decir, que entre más va descendiendo la población la Inversión por Habitante en Equipo de Recolección va subiendo.

**INDICADOR 24. INVERSIÓN EN EQUIPO DE RECOLECCION POR HABITANTE (INDICADOR GUIA)**

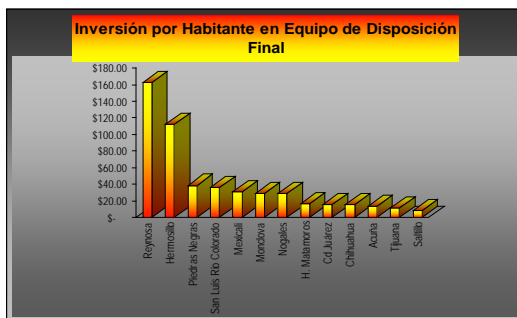


Referencia:	Apéndice 2, Indicador 24
Mejor Resultado:	\$ 176.76 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo de Recolección
Promedio (Media):	\$ 114.92 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo de Recolección
Resultado Menos Favorable:	\$ 60.75 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo de Recolección
Ciudades debajo de la Media:	Reynosa, Tijuana, Piedras Negras, Hermosillo, Saltillo y H. Matamoros

La Tabla 31 (ver Apéndice 2, Paquete 31) muestra la Inversión en Maquinaria de Disposición Final, este dato se indica en Inversión por Habitante. En la tabla aparecen las poblaciones que tienen equipo de disposición final. La actividad de disposición final entre las del manejo de residuos sólidos es, después de la de recolección, la más importante y visible, por lo tanto genera una fuerte inversión comparada con las otras actividades. En la misma tabla se muestra también el Número de Equipos de Disposición Final de la Muestra Total que representan 145 unidades y el de la Muestra Ciudades que representan 102 para un 70.34 % y la inversión en esos equipos que es para la Muestra Total de \$ 358 millones 566 mil pesos y para la Muestra Ciudades de \$ 256 millones 476 mil pesos para un 69.59 %. Lo anterior muestra que las poblaciones mayores tienen equipo más caro o en mejores condiciones que las ciudades pequeñas.

Cuando se analiza la Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final, se encuentra que las ciudades mayores tienen menor inversión por habitante que las ciudades de menor población. El Promedio de Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final de la Muestra Total es de \$ 89.61 pesos y de la Muestra Ciudades es de solamente \$ 39.74 pesos. La tendencia es ascendente, quiere decir, que entre más va descendiendo la población la Inversión por Habitante en Equipo de Recolección va subiendo.

**INDICADOR 31. INVERSIÓN EN EQUIPO DE DISPOSICION FINAL POR HABITANTE (INDICADOR GUIA)**



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 31
Mejor Resultado:	\$ 162.40 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final
Promedio (Media):	\$ 39.74 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final
Resultado Menos Favorable:	\$ 7.97 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final
Ciudades debajo de la Media:	Piedras Negras, San Luis Río Colorado, Mexicali, Monclova, Nogales, H. Matamoros, Cd. Juárez, Chihuahua, Acuña, Tijuana y Saltillo.

## Habitantes por Equipo

En la construcción de indicadores para conocer los Habitantes por Equipo, se sumo la cantidad de equipo en sus tres modalidades: Barrido Mecánico, Recolección y Disposición Final. La suma de los tres produjo el Total de Equipos por Ciudad. Al dividir el No. de Habitantes entre el Total de Equipos por Ciudad, se obtiene a los Habitantes por Unidad de Equipo. Se eliminaron las ciudades que, o no contaban con ninguna clase de equipo o que no proporcionaron datos. El resumen de Habitantes por Equipo quedó así:

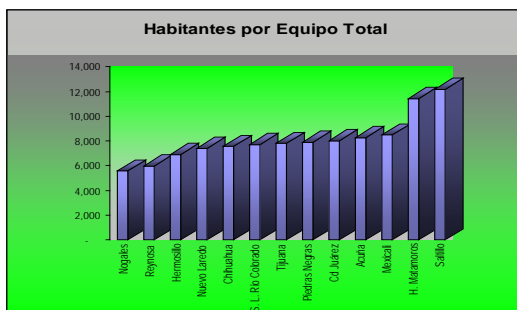
### *Habitantes por Equipo Total*

Las ciudades que integran la Muestra Total de este indicador suman en total 59 y las ciudades de la Muestra Ciudades son en total 13. El Total de Equipos de la Muestra Total en este indicador son 1,263 y de la Muestra Ciudades 902 para un porcentaje del 71.42 % con respecto a la Muestra Total. El Promedio de Habitantes por Equipo es de 5,737 para la Muestra Total y de 8,095 para la Muestra Ciudades. Lo anterior demuestra que en las ciudades más grandes hay mayor cantidad de habitantes por equipo que en las ciudades pequeñas (ver Apéndice 2, Paquete 8). Una menor cantidad de habitantes por equipo es señal de una mejor atención al público, por eso, en el análisis se toma en cuenta esa consideración.

En cuanto a los Habitantes por Equipo para cada actividad en la Muestra Ciudades (ver Apéndice 2, Paquetes 8, 14,19 y 26), se tiene que en Recolección (9,933 Habitantes por Equipo en Promedio) es en donde se pone un mayor énfasis seguida de Disposición Final (117,563 Habitantes por Equipo en Promedio) y por último, la de Barrido Mecánico (118,456 Habitantes por Equipo en Promedio). En cuanto a Habitantes por Equipo Total en la Muestra Ciudades son 8,095 Habitantes por Equipo Promedio.

ACTIVIDAD	MEJOR RESULTADO (Habs. por Equipo)	PROMEDIO (Habs. por Equipo)	RESULTADO BAJO (Habs. por Equipo)
TOTAL	5,581	8,095	12,186
Barrido Mecánico	69,398	118,456	211,356
Recolección	6,121	9,933	13,375
Disposición Final	16,933	117,563	260,290

## INDICADOR 8. HABITANTES POR EQUIPO TOTAL (INDICADOR GUIA)



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 8
Mejor Resultado:	5,581 Habitantes por Unidad de Equipo Total
Promedio (Media):	8,095 Habitantes por Unidad de Equipo Total
Resultado Menos Favorable:	12,186 Habitantes por Unidad de Equipo Total

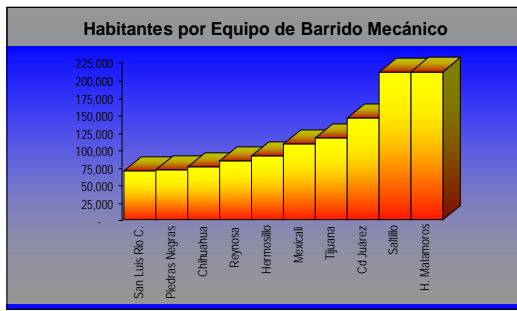
Ciudades debajo de la Media: Acuña, Mexicali, H. Matamoros y Saltillo

### *Habitantes por Equipo por Actividad*

En la Tabla 14 (Apéndice 2, Paquete 14) se muestra a los Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico de la Muestra Total. Este indicador se obtuvo de dividir a la población entre el número de equipos declarados, se eliminaron aquellas ciudades que, o indicaron no tener equipo u omitieron la respuesta. Se obtuvieron un total de 29 ciudades y para la Muestra Ciudades se obtuvieron diez ciudades.

El Número de Equipos de Barrido Mecánico en la Muestra Total fue de 90 unidades y en la Muestra Ciudades de 58, lo que representa el 64.44%. Lo anterior quiere decir que hay menos Habitantes por Equipo en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. El Promedio de Habitantes por Equipo de la Muestra Total es de 62,991 y de la Muestra Ciudades es de 118,456 lo que confirma la tendencia anterior. En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico de la Muestra Total Ordenada por Resultados (ver Apéndice 2, Paquete 14, Tabla 14 Bis) se confirma que las ciudades grandes tienen mayor número de habitantes por equipo ya que ocupan los últimos lugares de ese listado.

### **INDICADOR 14. HABITANTES POR EQUIPO DE BARRIDO MECANICO (INDICADOR GUIA)**

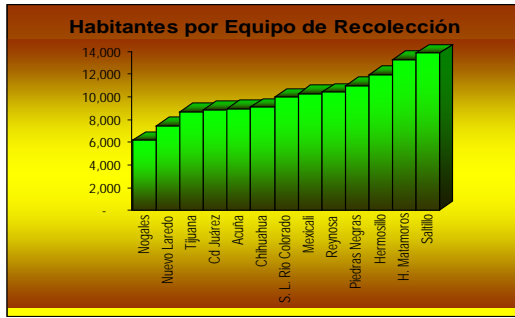


Referencia:	Apéndice 2, Indicador 14
Mejor Resultado:	69,398 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico
Promedio (Media):	118,456 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico
Resultado Menos Favorable:	211,356 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico
Ciudades debajo de la Media:	Cd. Juárez, Saltillo y H. Matamoros

En la Tabla 19 (Apéndice 2, Paquete 19) se muestra a los Habitantes por Equipo de Recolección de la Muestra Total. Este indicador se obtuvo de dividir a la población entre el número de unidades de equipo de recolección, se eliminaron aquellas ciudades que o declararon no tener equipo u omitieron la respuesta. Se obtuvieron de la Muestra Total a 56 ciudades y para la Muestra Ciudades se obtuvieron trece ciudades.

El Número de Equipos de Recolección en la Muestra Total fue de 1,030 unidades y en la Muestra Ciudades fue de 744, lo que representa el 72.23 %. Lo anterior quiere decir que hay menos habitantes por equipo en las ciudades pequeñas. El Promedio de Habitantes por Equipo de Recolección de la Muestra Total es de 6,451 y de la Muestra Ciudades es de 9,933 lo que confirma la tendencia anterior. En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Recolección de la Muestra Total Ordenada por Resultados (Ver Apéndice 2, Paquete 19, Tabla 19 Bis), se vuelve a confirmar que las ciudades grandes tienen un mayor número de habitantes por equipo ya que ocupan los últimos lugares de ese listado.

**INDICADOR 19. HABITANTES POR EQUIPO DE RECOLECCION (INDICADOR GUIA)**

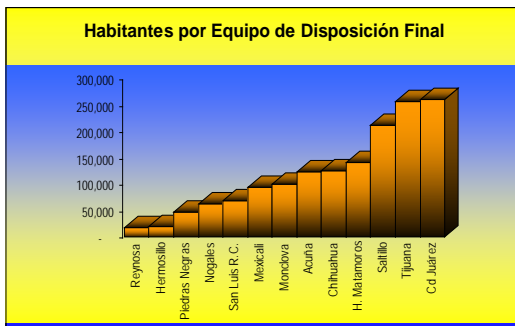


Referencia: Apéndice 2, Indicador 19  
 Mejor Resultado: 6,121 Habitantes por Equipo de Recolección  
 Promedio (Media): 9,933 Habitantes por Equipo de Recolección  
 Resultado Menos Favorable: 13,375 Habitantes por Equipo de Recolección  
 Ciudades debajo de la Media: Chihuahua, San Luis Río Colorado, Mexicali, Reynosa, Piedras Negras, Hermosillo, H. Matamoros y Saltillo

En la Tabla 26 (Apéndice 2, Paquete 26) se muestra a los Habitantes por Equipo de Disposición Final de la Muestra Total. Este indicador se obtuvo de dividir a la población entre el número de unidades de equipo de disposición final, se eliminaron aquellas ciudades que o declararon no tener equipo u omitieron la respuesta. Se obtuvieron de la Muestra Total 37 ciudades y para la Muestra Ciudades se obtuvieron 13 ciudades.

El Número de Equipos de Disposición Final en la Muestra Total fue de 145 unidades y en la Muestra Ciudades fue de 102 lo que representa el 70.34 %. Lo anterior quiere decir que hay menos habitantes por equipo en las ciudades pequeñas. El Promedio de Habitantes por Equipo de la Muestra Total es de 59,968 y de la Muestra Ciudades es de 117,563 lo que confirma la tendencia anterior. En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final de la Muestra Total Ordenada por Resultados (ver Apéndice 2, Paquete 26, Tabla 26 Bis), se vuelve a confirmar que las ciudades grandes tienen un mayor número de habitantes por equipo ya que ocupan los últimos lugares de ese listado.

**INDICADOR 26. HABITANTES POR EQUIPO DE DISPOSICION FINAL (INDICADOR GUIA)**



Referencia: Apéndice 2, Indicador 26  
 Mejor Resultado: 16,933 Habitantes por Equipo de Disposición Final  
 Promedio (Media): 117,563 Habitantes por Equipo de Disposición Final  
 Resultado Menos Favorable: 260,290 Habitantes por Equipo de Disposición Final  
 Ciudades debajo de la Media: Acuña, Chihuahua, H. Matamoros, Saltillo, Tijuana y Cd. Juárez

## Empleados por Equipo

Para generar los indicadores para conocer los Empleados por Equipo, se sumó la cantidad de equipo en sus tres modalidades así como el personal empleado en cada una de esas actividades. Este indicador se realizó con las aportaciones de los que respondieron el cuestionario acerca del Número de Equipos y el Personal Empleado. Se eliminaron ciudades que respondieron no tener empleados o equipos de ninguna clase, o que no respondieron alguna de esas preguntas. El resumen de Empleados por Equipo quedó así:

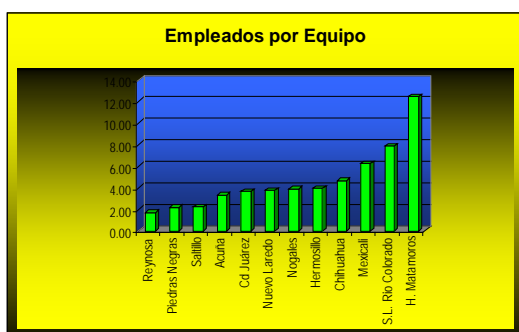
### *Empleados por Equipo Total*

Las ciudades que integran la Muestra Total de este indicador son 62 y las ciudades de la Muestra Ciudades fueron en total 12. El Número Total de Equipos de la Muestra Total es 1,098 y de la Muestra Ciudades es de 737 para un porcentaje del 67.12 % con respecto a la Muestra Total. El Total de Personal Empleado en la Muestra Total es de 4,581 personas y en la Muestra Ciudades es de 3,155 para un 68.87 %. El Promedio de Empleados por Equipo es muy semejante entre ambas muestras, tanto de la Muestra Total (4,56) como de la Muestra Ciudades (4.65) con algunas excepciones (ver Apéndice 2, Paquete 9).

En cuanto a los Empleados por Equipo para cada actividad en la Muestra Ciudades (ver Apéndice 2, Paquetes 9, 16,23 y 30), se tiene que en Barrido Mecánico (1.81 Empleados por Equipo en Promedio) es en donde se pone un mayor énfasis seguida de Disposición Final (3.84 Empleados por Equipo en Promedio) y por último, la de Recolección (5.39 Empleados por Equipo en Promedio). En cuanto a Empleados por Equipo Total en la Muestra Ciudades son 4.65 Habitantes por Equipo en Promedio.

ACTIVIDAD	MEJOR RESULTADO (Empleados x Equipo)	PROMEDIO (Empleados x Equipo)	RESULTADO BAJO (Empleados x Equipo)
TOTAL	1.69	4.65	12.41
Barrido Mecánico	0.67	1.81	3.86
Recolección	2.22	5.39	13.66
Disposición Final	0.63	3.84	7.80

### INDICADOR 9. EMPLEADOS POR EQUIPO (INDICADOR GUIA)



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 9
Mejor Resultado:	1.69 Empleados por Equipo Total
Promedio (Media):	4.65 Empleados por Equipo Total
Resultado Menos Favorable:	12.41 Empleados por Equipo Total
Ciudades debajo de la Media:	Chihuahua, Mexicali, San Luis Río Colorado y H. Matamoros

### *Empleados por Equipo por Actividad*

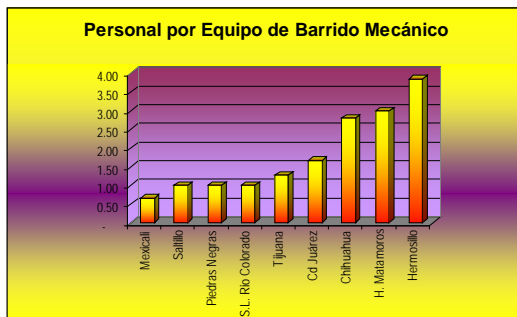
En la Tabla 16 (Apéndice 2, Paquete 16) se muestra el Equipo y el Personal Empleado en Barrido Mecánico de la Muestra Total. Este documento se integro identificando las ciudades que registraron equipos y personal empleado en esa actividad. Se eliminaron ciudades que no registraron alguno de esos

elementos. Se considera que un menor número de empleados por equipo es mejor, ya que el personal es más eficiente. La Muestra Total se integró con 25 ciudades y la Muestra Ciudades, con 9 ciudades.

El Número de Equipos de la Muestra Total es de 81 y de la Muestra Ciudades es de 52 lo que representa un 64.20 %. Lo anterior significa que hay mayor numero de equipos por ciudad, en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. El Número de Empleados de la Muestra Total es de 156 y de la Muestra Ciudades es de 101, para un 64.74 %, lo cual confirma que sigue la misma tendencia del equipo. Por último, la Media de Empleados por Equipo en la Muestra Total es de 1.93 y en la Muestra Ciudades es de 1.81 lo cual quiere decir que hay una mayor eficiencia en las poblaciones mayores.

Es conveniente hacer notar que un menor número de empleados por equipo es una muestra de eficiencia, sin embargo, en el indicador de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico es mejor resultado encontrado es 0.67 Empleados por Equipo. Este resultado no necesariamente es señal de gran eficiencia, ya que presupone una subocupación del equipo. Para conocer que es lo que sucede ahí es necesario analizar las circunstancias especiales que rodearon a la construcción de ese indicador.

#### INDICADOR 16. EQUIPO Y PERSONAL EN BARRIDO MECANICO

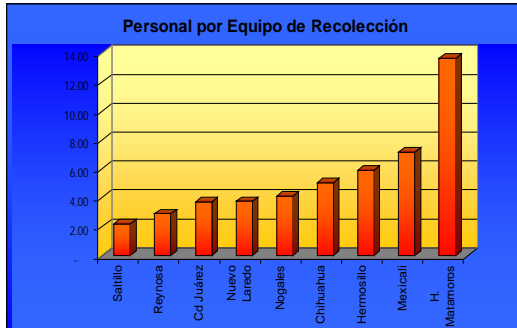


Referencia:	Apéndice 2, Indicador 16
Mejor Resultado:	0.67 Empleados por Equipo en Barrido Mecánico
Promedio (Media):	1.81 Empleados por Equipo en Barrido Mecánico
Resultado Menos Favorable:	3.86 Empleados por Equipo en Barrido Mecánico
Ciudades debajo de la Media:	Chihuahua, Matamoros y Hermosillo

En la Tabla 23 (Apéndice 2, Paquete 23) se muestra al Equipo y al Personal Empleado en Recolección de la Muestra Total. Esta actividad es la que muestra una mayor profusión de equipos en todo el proyecto. Este documento se integro identificando las ciudades que registraron equipos y personal empleado en esa actividad. Se eliminaron ciudades que, o no registraron o no tenían alguno de esos elementos. Se considera que un menor número de empleados por equipo es mejor, ya que el personal es más eficiente. La Muestra Total se integró con 54 ciudades y la Muestra Ciudades con nueve ciudades.

El Número de Equipos de la Muestra Total es de 872 y de la Muestra Ciudades es de 554, para un 63.53 % lo que significa que hay un menor número de habitantes por equipo en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. El Número de Empleados de la Muestra Total es de 4,088 y de la Muestra Ciudades es de 2,734, para un 66.88 % que sigue la misma tendencia descrita anteriormente. La Media de Empleados por Equipo en la Muestra Total es de 4.61 y en la Muestra Ciudades es de 5.39, lo que significa que hay mayor eficiencia en las poblaciones menores.

## INDICADOR 23. EQUIPO Y PERSONAL EN RECOLECCION

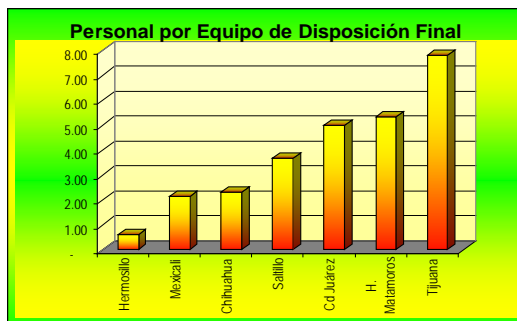


Referencia:	Apéndice 2, Indicador 23
Mejor Resultado:	2.22 Empleados por Equipo de Recolección
Promedio (Media):	5.39 Empleados por Equipo de Recolección
Resultado Menos Favorable:	13.66 Empleados por Equipo de Recolección
Ciudades debajo de la Media:	Hermosillo, Mexicali y H. Matamoros

En la Tabla 30 (Apéndice 2, Paquete 30) se muestra al Equipo y al Personal Empleado en Disposición Final de la Muestra Total. Este documento se integro identificando las ciudades que registraron equipos y personal empleado en esa actividad. Se eliminaron aquellas ciudades que, o no registraron o no tenían alguno de esos elementos. Se considera que un menor número de empleados por equipo es mejor, ya que el personal es más eficiente. La Muestra Total identifico 31 ciudades y la Muestra Ciudades identificó siete ciudades.

El Número de Equipos de la Muestra Total es de 108 y de la Muestra Ciudades es de 61, para un 56.48 % lo que significa que hay un menor número de habitantes por equipo en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. El Número de Empleados de la Muestra Total es de 265 y de la Muestra Ciudades es de 140, para un 52.83 % que sigue la misma tendencia descrita anteriormente. La Media de Empleados por Equipo en la Muestra Total es de 3.47 y en la Muestra Ciudades es de 3.84, lo que significa que hay mayor eficiencia en las poblaciones menores.

## INDICADOR 30. EQUIPO Y PERSONAL EN DISPOSICION FINAL



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 30
Mejor Resultado:	0.63 Empleados por Equipo de Disposición Final
Promedio (Media):	3.84 Empleados por Equipo de Disposición Final
Resultado Menos Favorable:	7.80 Empleados por Equipo de Disposición Final
Ciudades debajo de la Media:	Cd. Juárez, H. Matamoros y Tijuana

## Habitantes Cubiertos por Empleado

El indicador de Habitantes Cubiertos por Empleado se obtuvo a partir de la cobertura de cada servicio para cada ciudad. Como se ha explicado, la apreciación de "cobertura" fue un ejercicio mas cercano a lo cualitativo que a lo cuantitativo. Esta apreciación subjetiva no tuvo una metodología específica y fue un

ejercicio mas de apreciación que de medición y se produjo cuando los entrevistados respondieron el cuestionario.

La "cobertura" indica un estimado por parte del que responde el cuestionario y no deja de tener un buen grado de veracidad, ya que los que respondieron fueron, o funcionarios responsables del área o conocedores razonables del tema. Con la estimación de cobertura ya realizada se obtuvo la Población Cubierta por ese servicio, al dividir este entre el Número de Empleados se obtuvo la Cobertura de Habitantes por Empleado. En todos los casos se eliminaron aquellas ciudades que, o no tenían registrada cobertura o no registraron el número de empleados para alguna actividad específica. Los temas específicos que cubrieron estos indicadores son los siguientes:

1. Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual
2. Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico
3. Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección
4. Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>MEJOR RESULTADO (Habs. Cubiertos x Empleado)</b>	<b>PROMEDIO (Habs. Cubiertos x Empleado)</b>	<b>RESULTADO BAJO (Habs. Cubiertos por Empleado)</b>
Barrido Manual	24,289	8,678	1,765
Barrido Mecánico	130,609	55,247	11,703
Recolección	6,088	2,349	919
Disposición Final	56,454	35,935	11,802

Una alta cobertura en alguna actividad provoca que una gran mayoría de los habitantes estén cubiertos, si esto se combina con un bajo número de empleados, entonces esa es la razón de que los mejores de estos indicadores tengan una fuerte cantidad de habitantes cubiertos por empleado. La actividad que resultó con el resultado mas alto en este indicador fue la de Barrido Mecánico (55,247 Habitantes Cubiertos por Empleado en Promedio, Muestra Ciudades), seguida de Disposición Final con 35,935 Habitantes Cubiertos por Empleado, en 3er lugar se encuentra Barrido Manual con 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado y en 4º y último lugar Recolección con 2,349 Habitantes Cubiertos por Empleado.

#### *Habitantes Cubiertos por Empleado por Actividad*

Para construir el Indicador de Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual (Personal Empleado en Barrido Manual) para la Muestra Ciudades (ver Apéndice 2, Paquete 12), este se obtuvo a partir de la cobertura de ese servicio para cada ciudad, la cobertura es un un ejercicio de apreciación mas que de medición, sin embargo da una indicación cercana de la realidad. En el indicador de Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual, el mejor resultado es de 24,289 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual (Muestra Ciudades), el resultado mas desfavorable es de 1,765 Habitantes Cubiertos por Empleado y el Promedio es 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual.

#### **INDICADOR 12. PERSONAL EN BARRIDO MANUAL (INDICADOR GUIA)**

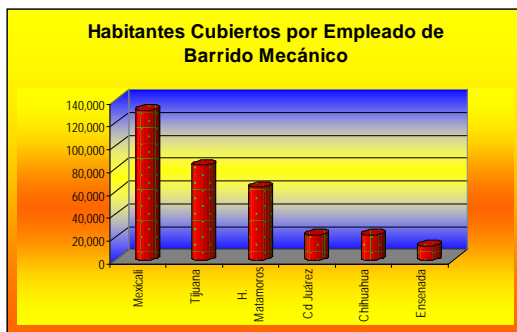




Referencia: Apéndice 2, Indicador 12  
 Mejor Resultado: 24,289 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual  
 Promedio (Media): 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual  
 Resultado Menos Favorable: 1,765 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual  
 Ciudades debajo de la Media: H. Matamoros, Saltillo, Tijuana, Ensenada, Acuña, Chihuahua, Cd. Juárez y Nogales

El Indicador de Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico que se construye a partir del Personal Empleado en Barrido Mecánico y está referido exclusivamente a la Muestra Ciudades (ver Apéndice 2, Paquete 15) se obtuvo a partir de la cobertura de ese servicio para cada ciudad que indicaron tener datos de la cobertura del servicio y del personal empleado en ese servicio. En el indicador de Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico, el mejor resultado es de 130,609 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico referido a la Muestra Ciudades), el resultado mas desfavorable es de 11,703 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico y el Promedio es 55,247 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico.

**INDICADOR 15. PERSONAL EN BARRIDO MECANICO (INDICADOR GUIA)**



Referencia: Apéndice 2, Indicador 15  
 Mejor Resultado: 130,609 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico  
 Promedio (Media): 55,247 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico  
 Resultado Menos Favorable: 11,703 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico  
 Ciudades debajo de la Media: Cd. Juárez, Chihuahua y Ensenada

Para construir el Indicador de Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección (Personal Empleado en Recolección) para la Muestra Ciudades (ver Apéndice 2, Paquete 20), este se obtuvo a partir de la cobertura de ese servicio para cada ciudad, la cobertura es un un ejercicio de apreciación mas que de medición, sin embargo da una indicación cercana de la realidad. En el indicador de Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección, el mejor resultado es de 6,088 Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección (Muestra Ciudades), el resultado mas desfavorable es de 919 Habitantes Cubiertos por Empleado en Recoleccion y el Promedio es 2,349 Habitantes Cubiertos por Empleado en Recoleccion.

**INDICADOR 20. PERSONAL EN RECOLECCION (INDICADOR GUIA)**



Referencia: Apéndice 2, Indicador 20  
 Mejor Resultado: 6,088 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección

Promedio (Media): 2,349 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección  
 Resultado Menos Favorable: 919 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección  
 Ciudades debajo de la Media: Ensenada, Reynosa, Hermosillo, Chihuahua, Nogales, Mexicali, H. Matamoros

El Indicador de Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final que se construye a partir del Personal Empleado en Disposición Final y está referido exclusivamente a la Muestra Ciudades (ver Apéndice 2, Paquete27) se obtuvo a partir de la cobertura de ese servicio para cada ciudad que indicaron tener datos de la cobertura del servicio y del personal empleado en ese servicio. En el indicador de Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final, el mejor resultado es de 56,454 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final referido a la Muestra Ciudades), el resultado mas desfavorable es de 11,802 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final y el Promedio es 35,935 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final.

#### INDICADOR 27. PERSONAL EN DISPOSICION FINAL (INDICADOR GUIA)



Referencia: Apéndice 2, Indicador 27  
 Mejor Resultado: 56,454 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final  
 Promedio (Media): 35,935 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final  
 Resultado Menos Favorable: 11,802 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final  
 Ciudades debajo de la Media: Tijuana, Hermosillo, H. Matamoros, Ensenada y Acuña

### Sitio de Disposición Final

Los indicadores acerca del Sitio de Disposición Final se construyeron tomando como base las preguntas del cuestionario respecto a la actividad de Disposición Final. Esta actividad representó el 70 % (48 de 68) de las preguntas totales del cuestionario, sin embargo, la gran mayoría de estas preguntas eran de carácter cualitativo mas que cuantitativo. Muchas de las preguntas se incorporaron para la construcción de indicadores convirtiendo un ejercicio destinado a describir cualidades, en un ejercicio dinámico que permitió medir cuantitativamente como se encuentran las ciudades y la región con respecto a sus sitios de disposición final. Los indicadores que se construyeron son los siguientes:

1. Sitio de Disposición Final
2. Factibilidad del Sitio de Disposición Final
3. Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final
4. Vida Util del Sitio de Disposición Final
5. Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final
6. Calidad del Sitio de Disposición Final

La decisión de construir estos indicadores se basó también en el hecho de que el tema de Disposición Final tuvo el mas alto Índice de Respuestas con el 81.18 %.

INDICADORES DEL SITIO DE DISP. FINAL	NOMENCLATURA	MEJOR RESULTADO	PROMEDIO	RESULTADO BAJO	CIUDADES CON MAXIMA CALIFICACION
Sitio	Puntos	10.00	8.59	5.00	Tijuana, Chihuahua, Mexicali, Hermosillo, Reynosa, N. Laredo y Piedras Negras
Factibilidad	Puntos	10.00	8.13	2.00	Cd. Juárez, Hermosillo, Saltillo, Nogales, Piedras Negras, Chihuahua, Matamoros y Acuña
Superficie Disponible	%	100.00	65.63	0.00	Nuevo Laredo y Monclova
Vida Util	% de Discrepancia	5.00	52.00	100.00	Chihuahua
Normatividad Técnica	Puntos	10.00	8.71	4.30	Tijuana, Hermosillo, Reynosa, Piedras Negras y Acuña
Calidad	Puntos	10.00	5.10	0.90	Nuevo Laredo y Acuña

La tabla anterior muestra los resultados combinados de los indicadores del Sitio de Disposición Final (Muestra Ciudades). Cada uno de los seis indicadores construidos y mostrados en la tabla están indicados por su nomenclatura propia. También se muestra el mejor resultado, el resultado mas bajo y el promedio de cada indicador. En la última columna se muestra a las ciudades que obtuvieron la máxima calificación de cada indicador.

La tabla se muestra en dos partes separadas por colores: El color amarillo representa los indicadores que fueron construidos con una escala de puntos del 0 al 10, el color blanco representa los indicadores que fueron construidos a base de porcentajes. El objeto del presente análisis es explicar como se construyeron los indicadores a base de escala de puntos (color amarillo) y lo que esto representa.

Tomando como base lo expuesto en el prólogo en el sentido de que la calidad en el manejo de los sitios de disposición final no es adecuada ya que *"Tampoco ayudan los rellenos sanitarios que operan (alrededor de 88), ninguno de los sitios de disposición existentes en localidades con mas de 100 mil habitantes "recibió la mayor calificación posible", siendo solo 10 los sitios clasificados como buenos. Esto, si se considera que en ese año no existía todavía la norma NOM-083-SEMARNAT-2003 actualizada, que define los criterios de operación, clausura y monitoreo, además de los requisitos para la localización del sitio para poder ser considerado como relleno sanitario completo"*, se pretende verificar cuales de las ciudades analizadas de la región cuentan con los sitios de disposición final que pueden entrar dentro de alguna categoría de "buenos", mencionados en el prólogo. Sin embargo, hay que hacer notar que la clasificación expresada aquí no está realizada de acuerdo a la norma anteriormente descrita. Esta clasificación se estableció en función de las respuestas entregadas sobre el Sitio de Disposición Final en un cuestionario predeterminado por la misma COCEF el cual, para su realización, no siguió necesariamente el sendero de preguntas orientado por la norma.

Los cuatro indicadores mostrados (amarillos o de escala de puntos) tuvieron ciudades con la máxima calificación (10.00 puntos). En cuanto a Promedio, los indicadores se comportaron de la forma siguiente: El indicador que obtuvo el 1º lugar en el Promedio fue el de Normatividad Técnica con 8.71 puntos de Promedio, el 2º lugar correspondió al indicador de Sitio de Disposición Final (ubicación) con 8.59 puntos en promedio, el 3º lugar correspondió al indicador de Factibilidad del Sitio de Disposición Final con 8.13 puntos en promedio, el 4º y último lugar correspondió al indicador de Calidad del Sitio de Disposición Final con un bajísimo 5.10 puntos en promedio. .

En cuanto a las ciudades que obtuvieron 10.00 puntos (ver la tabla siguiente), que es la máxima calificación se tiene que ninguna ciudad tuvo las 4 nominaciones de 10.00 puntos. Se puede considerar que una calificación promedio entre 9.00 a 10.00 puntos clasifica a un sitio como "bueno", se tiene que las pequeñas ciudades de Acuña (3 nominaciones de 10.00 puntos) y Piedras Negras (3 nominaciones) obtuvieron 9.58 y 9.55 puntos respectivamente por lo que entran en esta clasificación.

Una calificación entre 8.00 a 9.00 puntos clasifica a un lugar de Disposición Final como "regular", y en esta clasificación quedaron las ciudades de Hermosillo (3 nominaciones y 8.88 puntos), Reynosa (2

nominaciones y 8.70 puntos), Tijuana (2 nominaciones y 8.25 puntos) y Ciudad Juárez (1 nominación y 8.10 puntos).

Una calificación entre 7.00 a 8.00 puntos clasifica a un lugar como “no bueno” y en esta clasificación quedaron las ciudades de Matamoros (1 nominación y 7.70 puntos), Nuevo Laredo (2 nominaciones y 7.15 puntos) y Nogales (1 nominación y 7.00 puntos). Una calificación entre 6.00 a 7.00 puntos clasifica a un lugar como “malo” y en esta clasificación quedó la ciudad de Chihuahua (2 nominaciones y 6.30 puntos).

Por último una calificación menor a 6.00 puntos clasifica a un lugar como “pésimo” y en esta clasificación quedaron las ciudades de Mexicali (1 nominación y 4.20 puntos) y Saltillo (1 nominación y 3.18 puntos). Es de notar que los últimos tres lugares de este listado, ciudades clasificadas con sitios de “malos” a “pésimos” corresponden a capitales de estados.

CIUDADES	NOMINACIONES CON 10.00 PUNTOS	SITIO	FACTIBILIDAD	NORMATIVIDAD TECNICA	CALIDAD	PROMEDIO
Acuña	3	8.30	10.00	10.00	10.00	9.58
Piedras Negras	3	10.00	10.00	10.00	8.20	9.55
Hermosillo	3	10.00	10.00	10.00	5.50	8.88
Reynosa	2	10.00	7.50	10.00	7.30	8.70
Tijuana	2	10.00	7.50	10.00	5.50	8.25
Cd. Juárez	1	8.30	10.00	8.60	5.50	8.10
Matamoros	1	6.70	10.00	8.60	5.50	7.70
Nuevo Laredo	2	10.00	0.00	8.60	10.00	7.15
Nogales	1	5.00	10.00	7.10	5.90	7.00
Chihuahua	2	10.00	10.00	4.30	0.00	6.30
Mexicali	1	10.00	5.00	0.00	1.80	4.20
Saltillo	1	0.00	10.00	0.00	2.70	3.18

### *Sitio de Disposición Final*

El Indicador del Sitio de Disposición Final de la Ciudad se construyó tomando como base preguntas específicas del cuestionario acerca del sitio de disposición final. Se tomó en cuenta solamente a aquellas ciudades cuyo grado de certeza en la respuesta permitía inducir que efectivamente se trataba de respuestas ciertas (ver Apéndice 2 Paquete 32). La escala de calificación del total es del cero al diez, siendo esta última la máxima calificación. Para construir este indicador, se tomaron en cuenta las siguientes afirmaciones:

- Se encuentra el Sitio de Disposición Final a menos de 13 Km. de un Aeropuerto
- Se encuentra en un área natural protegida
- Se encuentra en zona de manglares y marismas
- Se encuentra en zona de inundación
- Se encuentra a menos de 500 metros de cuerpos de agua
- Se encuentra a menos de 500 metros de pozos

El número total de ciudades que calificaron para la Muestra Total fue de 62 y para la Muestra Ciudades fueron 14. El Promedio de Calificación de la Muestra Total fue de 8.31 puntos y el de la Muestra Ciudades de 8.59 puntos. Estos promedios permiten deducir que ambas muestras de población tienen semejanzas en cuanto al Sitio de Disposición Final.

En la tabla del Indicador 32 (Apéndice 2, Paquete 32) se muestra al Indicador del Sitio de Disposición Final de la Muestra Ciudades. En este caso, la mejor calificación la comparten siete ciudades con 10.0 puntos: Tijuana, Chihuahua, Mexicali, Hermosillo, Reynosa, Nuevo Laredo y Piedras Negras. La menos deseable de las calificaciones obtenidas la comparten dos ciudades con 5.0 puntos: Monclova y Nogales y la Media del Indicador del Sitio de Disposición final de la Muestra Ciudades es de 8.59 puntos

## INDICADOR 32. SITIO DE DISPOSICION FINAL (INDICADOR GUIA)



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 32
Mejor Resultado:	10.0 Puntos
Promedio (Media):	8.59 Puntos
Resultado Menos Favorable:	5.0 Puntos
Ciudades debajo de la Media:	Cd. Juárez, San Luis Río Colorado, Acuña, H. Matamoros, Monclova y Nogales

### Factibilidad del Sitio de Disposición Final

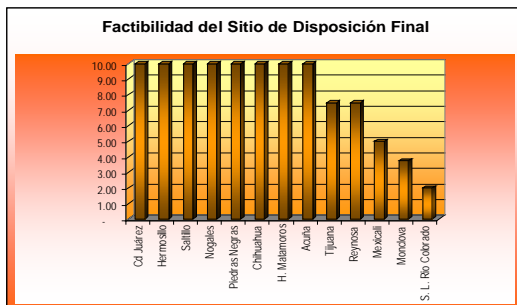
El Indicador de Factibilidad del Sitio de Disposición Final de la Ciudad se construyó tomando como base preguntas alusivas del cuestionario y verificando la congruencia entre las respuestas. La Factibilidad se construyó de acuerdo a un principio lógico de "lo que debe corresponder a cada cual según su dimension". Se construyeron escalas de calificación de acuerdo a la congruencia de los sitios en estos aspectos:

- Volumen Depositado
- Tipo de Tiradero (Rango de Volumen)
- Tipo de Sitio (Metodología Técnica del Depósito Final de la Basura)

Se tomó en cuenta solamente a aquellas ciudades cuyo grado de certeza en la respuesta permitía inducir que efectivamente se trataba de respuestas ciertas (ver Apéndice 2, Paquete 33). El número total de ciudades que calificaron para la Muestra Total fue de 59 y para la Muestra Ciudades fueron 13 ciudades. El Promedio de Calificación de la Muestra Total fue de 8.12 puntos y el de la Muestra Ciudades de 8.13 puntos lo que indica una gran similitud entre ciudades grandes y ciudades pequeñas.

La mejor calificación del indicador la comparten ocho ciudades con 10.00 puntos: Cd. Juárez, Hermosillo, Saltillo, Nogales, Piedras Negras, Chihuahua, H. Matamoros y Acuña. La menos deseable de las calificaciones obtenidas fue para San Luis Río Colorado con una calificación de 2.00. La Media del Indicador de la Factibilidad del Sitio de Disposición (Muestra Ciudades) es de 8.13 puntos.

## INDICADOR 33. FACTIBILIDAD DEL SITIO DE DISPOSICION FINAL (INDICADOR GUIA)



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 33
Mejor Resultado:	10.0 Puntos

Promedio (Media): 8.13 Puntos  
 Resultado Menos Favorable: 2.00 Puntos  
 Ciudades debajo de la Media: Tijuana, Reynosa, Mexicali, Monclova y San Luis Río Colorado

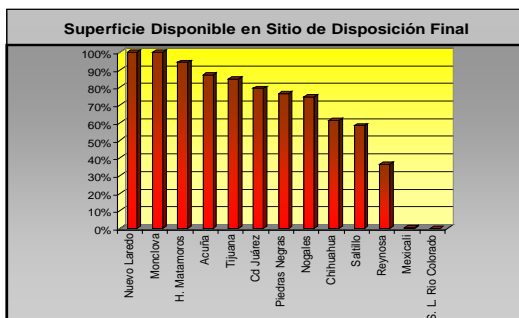
*Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final*

El Indicador del Sitio de Disposición Final de la Ciudad se construyó tomando como base las preguntas del cuestionario referidas a las dimensiones del Sitio de Disposición Final (ver Apéndice 2, Tabla 34). De las preguntas referidas a Superficie Total y Superficie Ocupada, se obtuvo la Superficie Disponible. La Superficie Disponible representa un determinado porcentaje contra la Superficie Total. Se asume que entre mayor sea el porcentaje, el margen de vida útil del sitio es mayor.

Este porcentaje se utilizó como el indicador y se tomó en cuenta solamente a ciudades cuyo grado de certeza en la respuesta permitía inducir que se trataba de respuestas ciertas y no de preguntas donde simplemente se dejaba de contestar por no saber las respuestas, aun así, no se puede evitar el calificar a ciudades que no dieron datos completos, por lo que la fiabilidad del ejercicio esta comprometida con la fidelidad de las respuestas.

El número total de ciudades que calificaron para la Muestra Total fue de 58 y para la Muestra Ciudades fueron 13 ciudades. El Promedio de Porcentajes de la Muestra Total fue de 60.84 % y el de la Muestra Ciudades de 65.63 %. Lo anterior significa que las ciudades grandes tienen una ligera mayor disponibilidad de superficie que las ciudades pequeñas. La mejor calificación la comparten dos ciudades con 100%: Nuevo Laredo y Monclova. La menos deseable de las calificaciones obtenidas la tiene San Luis Río Colorado con el 0 %. La Media del Indicador de la Superficie Disponible del Sitio de Disposición final de la Muestra Ciudades es de 65.63%.

**INDICADOR 34. SUPERFICIE DISPONIBLE DEL SITIO DE DISPOSICION FINAL**



Referencia: Apéndice 2, Indicador 34  
 Mejor Resultado: 100 % de Superficie Disponible  
 Promedio (Media): 65.63 % de Superficie Disponible  
 Resultado Menos Favorable: 0 % de Superficie Disponible  
 Ciudades debajo de la Media: Chihuahua, Saltillo, Reynosa, Mexicali y San Luis Río Colorado

*Vida Util del Sitio de Disposición Final*

El Indicador de la Vida Util del Sitio de Disposición Final de la Ciudad se construyó tomando como base las preguntas del cuestionario, que mostraran la congruencia entre la Vida Útil del Sitio de Disposición Final (que dieron los que respondieron el cuestionario) y el cálculo de la Vida Útil que se realizó en función de la Capacidad Disponible en M3. El dato de la capacidad disponible inicial fue entregado por las mismas personas que respondieron el cuestionario y el cálculo fue realizado por los analistas del proyecto. Los resultados muestran una discrepancia, esta discrepancia es la base del indicador no importando si esta es positiva o negativa, lo relevante fue medir la distancia entre ambas consideraciones de Vida Útil, la entregada y la calculada. Los datos utilizados para realizar este ejercicio son los siguientes:

- Vida Restante del Sitio (Años): Este dato se proporcionó en años por los que respondieron el cuestionario.
- Capacidad Disponible: Este dato se proporcionó en Metros Cúbicos por los que respondieron el cuestionario.
- Basura Dispuesta Diariamente en el Sitio: Este dato se proporcionó en Toneladas por los que respondieron el cuestionario (no aparece en la tabla).
- Vida Restante, Análisis (Años): Este dato fue calculado por los analistas del proyecto tomando en cuenta el Peso Volumétrico de la Basura Compactada en 300 Kg/m<sup>3</sup>.

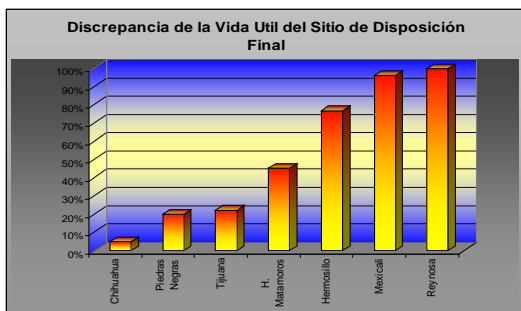
Utilizando los datos mencionados se calculo el tiempo que tardaría en llenarse el sitio en función de su capacidad disponible y con la cantidad de toneladas que entran diariamente. Con eso se obtuvo un nuevo valor de la vida restante del sitio. Comparando ambos valores de la vida útil restante, se calcula la discrepancia como un porcentaje, sin importar si esta es positiva o negativa. La discrepancia, entre menor sea esta, tiene un valor mas alto en el indicador.

El número total de ciudades que calificaron para la Muestra Total fue de 27 y para la Muestra Ciudades, fue de 7. El Promedio de Calificación de la Muestra Total fue de 60.52 % y el de la Muestra Ciudades de 52.04 %. La comparativa de los promedios de la Vida Útil entre ambos métodos indica que son muy semejantes entre si, tanto la entregada por los que respondieron el cuestionario que fue de 10.04 años como la calculada que fue de 9.63 años lo que quiere decir que las ciudades grandes y pequeñas se distribuyen uniformemente a lo largo de la muestra.

Lo que es relevante de tomar en cuenta son las discrepancias grandes o negativas individuales, ejemplos: Reynosa indicó que la vida útil de su sitio era de 30 años y el análisis mostró que solamente es de poco mas de un mes, Mexicali indicó un año y el análisis arrojó cero años, Hermosillo obtuvo 11 años y 2.6 años. En el otro extremo se ubicó Chihuahua con 20 y 19, Piedras Negras 20 y 16 y Tijuana con 20 y 15.6 como los que obtuvieron las discrepancias menores entre las ciudades de la Muestra Ciudades.

La mejor calificación la obtuvo Chihuahua con 5% de discrepancia ya que respondió con 20 años y el análisis arrojó que le restaban 19 años. La menos deseable de las calificaciones obtenidas la obtuvo Reynosa, ya que indicaron que quedaban 30 años de vida útil, mientras que el análisis reveló que solo quedaba alrededor de un mes y la Media del Indicador es de 52 %.

#### INDICADOR 35. VIDA UTIL DEL SITIO DE DISPOSICION FINAL (INDICADOR GUIA)



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 35
Mejor Resultado:	5 % de Discrepancia de la Vida Util del Sitio de Disposición Final
Promedio (Media):	52 % de Discrepancia de la Vida Util del Sitio de Disposición Final
Resultado Menos Favorable:	100 % de Discrepancia de la Vida Util del Sitio de Disposición Final
Ciudades debajo de la Media:	Hermosillo, Mexicali y Reynosa

#### *Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final*

El Indicador de la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final de la Ciudad se construyó tomando como base las preguntas del cuestionario referidas a los controles técnicos que se deben tener en los sitios de disposición final de residuos sólidos. (ver Apéndice 2, Paquete 36). La escala de calificación es

del cero al diez, siendo esta ultima la máxima calificación. Para construir este indicador, se tomaron en cuenta las siguientes respuestas:

- Se cuenta con Control de Biogás
- Se cuenta con Control de Lixiviados
- Se cuenta con Sistema de Impermeabilización
- Se cuenta con Información del Marco Geológico
- Se cuenta con Información Hidrogeológica
- Se cuenta con Sistema de Drenaje Pluvial
- Se cuenta con Deposito Temporal de Emergencia

El número total de ciudades que calificaron para la Muestra Total fue de 33 y para la Muestra Ciudades fue de 10 ciudades. El Promedio de Calificación de la Muestra Total fue de 5.9 puntos y el de la Muestra Ciudades de 8.7 puntos. Lo anterior quiere decir que las ciudades grandes tienen mejores controles técnicos que las ciudades pequeñas. La mejor calificación de la Muestra Ciudades la comparten cinco ciudades con 10.0 puntos: Tijuana, Hermosillo, Reynosa, Piedras Negras y Acuña. La menos deseable de las calificaciones obtenidas la obtiene Chihuahua con 4.3. La Media del Indicador del Sitio de Disposición final de la Muestra Ciudades es de 8.71 puntos.

#### INDICADOR 36. NORMATIVIDAD TECNICA DEL SITIO DE DISPOSICION FINAL (INDICADOR GUIA)



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 36
Mejor Resultado:	10.0 Puntos
Promedio (Media):	8.71 Puntos
Resultado Menos Favorable:	4.30 Puntos
Ciudades debajo de la Media:	Cd. Juárez, H. Matamoros, Nuevo Laredo, Nogales y Chihuahua

#### *Calidad del Sitio de Disposición Final*

El Indicador de Calidad del Sitio de Disposición Final de la Ciudad se construyó tomando como base las preguntas del cuestionario referidas a las prácticas y normatividades que deben ser observadas en los sitios de disposición final (ver Apéndice 2, Paquete 37). Por la observancia de las prácticas y la normatividad existente, este indicador tiene el apelativo de "calidad". Se asume que llevar a cabo las acciones de disposición de residuos sólidos, va elevando la calidad del sitio. La escala de calificación es del cero al diez, siendo esta ultima la máxima calificación. Para construir este indicador, se tomaron en cuenta las siguientes respuestas:

- Compactación: Se trata de una respuesta doble ya que existen dos opciones para responder (Tipo A,B,C ó Tipo D), si se respondía positivamente alguna de ellas, la respuesta para el indicador se considera un "Si".
- Residuos Cubiertos: Se trata también de una respuesta doble ya que existen dos opciones para responder (Diario ó Semanal), si se respondía positivamente alguna de ellas, la respuesta para el indicador se considera un "Si".
- Se cuenta con Manual de Operaciones
- Se cuenta con Control de Registros



- Se realiza un Informe Mensual
- Se tiene un Programa de Control
- Se realiza Cobertura Final en las Partes Clausuradas
- Se realiza Conformación en las Partes Clausuradas
- Se realiza Mantenimiento en las Partes Clausuradas
- Se hace un Programa de Monitoreo en las Partes Clausuradas
- Se tiene un Uso Final en las Partes Clausuradas

El número total de ciudades que calificaron para la Muestra Total fue de 44 y para la Muestra Ciudades fue de 14. El Promedio de Calificación de la Muestra Total fue de 4.13 puntos y el de la Muestra Ciudades de 5.16 puntos. Lo anterior quiere decir que ciudades grandes tienen mejores prácticas en los sitios de disposición final que las ciudades pequeñas. En la tabla del Indicador 37 (Apéndice 2, Paquete 37) se muestra la Calidad del Sitio de Disposición Final de la Muestra Ciudades. En este caso, la mejor calificación la comparten Nuevo Laredo y Acuña con 10.0 puntos y la menos deseable de las calificaciones la tienen Chihuahua y San Luis Río Colorado con 0.9 puntos. La Media del Indicador de Calidad del Sitio de Disposición Final es de 5.10 puntos.

### INDICADOR 37. CALIDAD DEL SITIO DE DISPOSICION FINAL (INDICADOR GUIA)



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 37
Mejor Resultado:	10.0 Puntos
Promedio (Media):	5.1 Puntos
Resultado Menos Favorable:	0.9 Puntos
Ciudades debajo de la Media:	Saltillo, Mexicali, Monclova, Chihuahua y San Luis Río Colorado

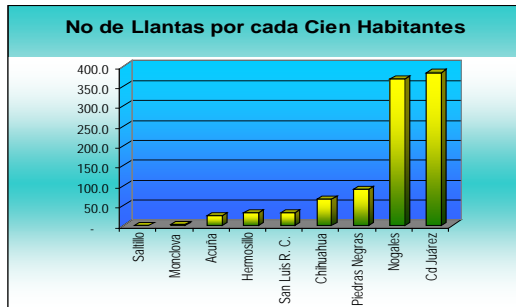
### Número de Llantas por Habitante

El Indicador de Número de Llantas por Habitante se construyó a partir del número de llantas que cada ciudad reportó. Para realizar un ejercicio mas objetivo, se dividió el número de llantas entre la población y se obtuvo un indicador de Llantas por Habitante (ver Apéndice 2, Paquete 38). Como en la mayoría de las ciudades pequeñas la cantidad de llantas por habitante es muy inferior a las ciudades grandes, el indicador se construyó en Llantas por cada 100 Habitantes. Se eliminaron las ciudades que, o no tenían registrado el número de llantas en su ciudad o que simplemente no respondieron las preguntas referidas a llantas.

Se obtuvieron un total de 28 ciudades con el registro de número de llantas para la Muestra Total y para la Muestra Ciudades fueron 9 ciudades. El Total de llantas de la Muestra Total fue de 6,726,530 y de la Muestra Ciudades de 6,613,000 para un porcentaje del 98.31 % de la Muestra Total. Lo anterior quiere decir que la inmensa mayoría de las llantas se encuentra en las ciudades grandes con algunas excepciones. El Promedio de Llantas por cada 100 Habitantes para la Muestra Total es de 50.45 y para la Muestra Ciudades es de 111.23 lo que confirma ampliamente la aseveración anterior.

En la tabla del Indicador 38 (Apéndice 2, Paquete 38), se muestra a las nueve ciudades de la Muestra Ciudades que tienen registro de Llantas por Habitante. El mejor resultado lo tiene Saltillo con 0.80 Llantas por cada 100 Habitantes y el menos deseable lo tiene Cd. Juárez con 384.20. La Media es de 111.23.

## INDICADOR 38. POBLACION Y NUMERO DE LLANTAS



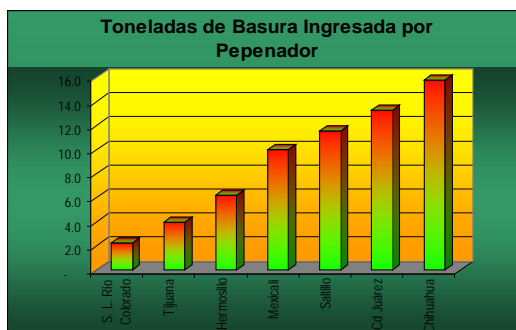
Referencia:	Apéndice 2, Indicador 38
Mejor Resultado:	0.8 Llantas por cada 100 Habitantes
Promedio (Media):	111.23 Llantas por cada 100 Habitantes
Resultado Menos Favorable:	384.2 Llantas por cada 100 Habitantes
Ciudades debajo de la Media:	Nogales y Cd. Juárez

## Basura Ingresada al Sitio de Disposición Final y Número de Pepenadores

Para construir el Indicador del Número de Pepenadores y la Basura Ingresada al Sitio de Disposición Final, este se obtuvo a partir del número de pepenadores que cada ciudad reportó, y la basura ingresada al sitio (ver Apéndice 2, Paquete 39). Para realizar un ejercicio objetivo, se consideró que la pepena es una actividad necesaria (en la forma como se dispone la basura en este país, ya que de una forma ideal, la basura debe pasar por un proceso de selección y separación para el reciclado desde el mismo lugar donde se produce) ya que separa y divide la basura, reciclando los materiales de mayor valor agregado como metales, vidrio, papel y otros. Entonces se considera que una mayor cantidad de pepenadores por unidad de basura (o una cantidad menor de basura por pepenador) recicla una mayor cantidad de esta, lo que genera que el enterramiento (disposición final) de la basura sea menor. Por la razón anterior, una menor cantidad de basura por pepenador tiene un mejor indicador que una mayor.

Se obtuvieron un total de 37 ciudades de la Muestra Total y 7 ciudades de la Muestra Ciudades. El Total de pepenadores de la Muestra Total fue de 1,436 y de la Muestra Ciudades de 1,060 para un porcentaje del 73.82 % de la Muestra Total. Lo anterior quiere decir que hay mayor cantidad de pepenadores por habitante en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. La Media de Basura por Pepenador es de 6.07 Toneladas diarias para la Muestra Total y de 9.04 para la Muestra Ciudades, lo que confirma una mayor eficiencia en la pepena en las ciudades pequeñas. El mejor resultado de este indicador en la Muestra Ciudades lo tiene San Luis Río Colorado con 2.30 Toneladas de Basura Diaria, y el menos deseable lo tiene Chihuahua con 15.80. La Media de Basura Diaria por Pepenador es de 9.04.

## INDICADOR 39. BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES



Referencia:	Apéndice 2, Indicador 39
Mejor Resultado:	2.3 Toneladas de Basura Ingresada por Pepenador

Promedio (Media): 9.04 Toneladas de Basura Ingresada por Peperador  
 Resultado Menos Favorable: 15.8 Toneladas de Basura Ingresada por Peperador  
 Ciudades debajo de la Media: Mexicali, Saltillo, Cd. Juárez y Chihuahua

## Comparativas de Consistencia: Generación, Recolección y Disposición Final

Al ir armando y revisando la estructura del proyecto, se encontró que los datos, sobre todo referidos a la forma como la basura se produce y luego es manejada hasta llegar a su destino final no tenía suficiente consistencia, ya que se encontraron datos diferentes entre la producción de basura, la recolección y a su vez estos también eran diferentes a la basura que finalmente ingresaba al sitio de disposición final. Por la razón anterior, se decidió agregar en el ejercicio el tema de Consistencia. Este tema muestra en tres indicadores las diferencias existentes entre producción, recolección y disposición final de la basura.

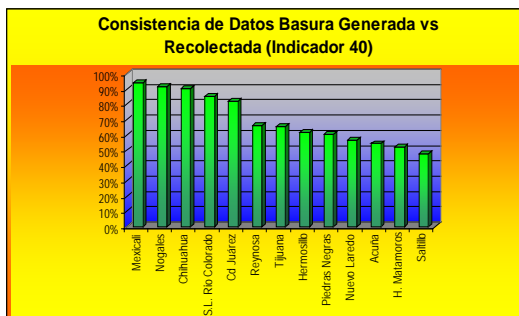
Estos indicadores se obtuvieron a partir de los datos de los que respondieron el cuestionario. Estos no son indicadores sobre las condiciones prevalecientes en la región acerca del manejo de residuos sólidos. Este indicador mide el grado de consistencia de las preguntas realizadas en un mismo cuestionario y con las mismas personas respondiendo y preguntando respectivamente. Cuando las cantidades que se producen son las mismas que se recolectan, o que en su momento se depositan en el Sitio Final, se tiene una consistencia máxima del 100 %. Cuando las diferencias crecen entre ambos parámetros (sin importar si esta diferencia es positiva o negativa, o que sea mayor un parámetro que otro), la consistencia disminuye.

### Basura Generada vs Basura Recolectada

La Basura Generada vs la Basura Recolectada de la Muestra Ciudades tiene un Promedio de Consistencia del 70 % en las 13 ciudades registradas de la muestra (Ver Apéndice 2, Paquete 40). En la tabla del Indicador 40, se muestra a las trece ciudades de la Muestra Ciudades que tienen registro de Basura Generada vs Basura Recolectada. El mejor resultado lo tiene Mexicali con una Consistencia del 94 % y el menos deseable lo tiene Saltillo con el 48 %. Debajo del Promedio de Consistencia del 70 % se encuentran las siguientes ciudades:

Reynosa:	66 %
Tijuana:	65 %
Hermosillo:	62 %
Piedras Negras:	61 %
Nuevo Laredo:	56 %
Acuña:	54 %
H. Matamoros:	52 %
Saltillo:	48 %

### **INDICADOR 40. BASURA GENERADA Y BASURA RECOLECTADA (INDICADOR GUIA)**



Referencia: Apéndice 2, Indicador 40  
 Mejor Resultado: 94 % de Consistencia entre Basura Generada y Recolectada  
 Promedio (Media): 70 % de Consistencia entre Basura Generada y Recolectada  
 Resultado Menos Favorable: 48 % de Consistencia entre Basura Generada y Recolectada

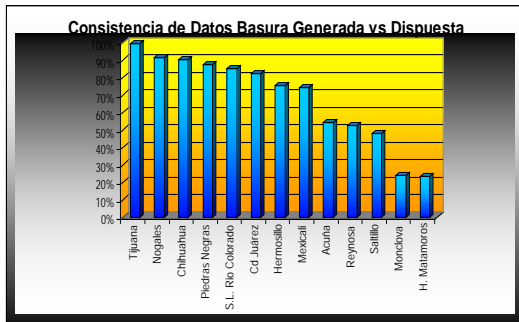
Ciudades debajo de la Media: Reynosa, Tijuana, Hermosillo, Piedras Negras, Nuevo Laredo, Acuña, H. Matamoros y Saltillo

### Basura Generada vs Basura Dispuesta

La Basura Generada vs la Basura Dispuesta de la Muestra Ciudades tiene un Promedio de Consistencia del 68 % en las 13 ciudades registradas de la muestra (Ver Apéndice 2, Paquete 41). En la tabla del Indicador 41, se muestra a las trece ciudades de la Muestra Ciudades que tienen registro de Basura Generada vs Basura Dispuesta. El mejor resultado lo tiene Tijuana con una Consistencia del 99 % y el menos deseable lo tiene H. Matamoros con el 23 %. Debajo del Promedio de Consistencia del 68 % se encuentran las siguientes ciudades:

Acuña:	54 %
Reynosa:	53 %
Saltillo:	48 %
Monclava:	24 %
H. Matamoros:	23 %

### **INDICADOR 41. BASURA GENERADA Y BASURA DISPUESTA (INDICADOR GUIA)**



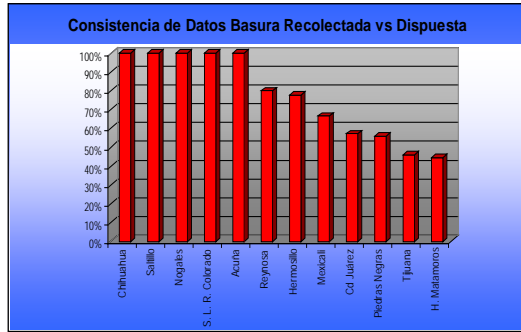
Referencia:	Apéndice 2, Indicador 41
Mejor Resultado:	99 % de Consistencia entre Basura Generada y Dispuesta
Promedio (Media):	68 % de Consistencia entre Basura Generada y Dispuesta
Resultado Menos Favorable:	23 % de Consistencia entre Basura Generada y Dispuesta
Ciudades debajo de la Media:	Acuña, Reynosa, Saltillo, Monclava y H. Matamoros

### Basura Recolectada vs Basura Dispuesta

La Basura Recolectada vs la Basura Dispuesta de la Muestra Ciudades tiene un Promedio de Consistencia del 77 % en las 12 ciudades registradas de la muestra (Ver Apéndice 2, Paquete 42). En la tabla del Indicador 42, se muestra a las doce ciudades de la Muestra Ciudades que tienen registro de Basura Recolectada vs Basura Dispuesta. El mejor resultado lo comparten cinco ciudades con una Consistencia del 100 % (Chihuahua, Saltillo, Nogales, San Luis Río Colorado, Acuña y Reynosa) y el menos deseable lo tiene H. Matamoros con el 45 %. Debajo del Promedio de Consistencia del 77 % se encuentran las siguientes ciudades:

Mexicali:	67 %
Cd. Juárez:	57 %
Piedras Negras:	56 %
Tijuana:	46 %
H. Matamoros:	45 %

## INDICADOR 42. BASURA RECOLECTADA Y BASURA DISPUESTA (INDICADOR GUIA)



Referencia: Apéndice 2, Indicador 42  
 Mejor Resultado: 100 % de Consistencia entre Basura Recolectada y Dispuesta  
 Promedio (Media): 77 % de Consistencia entre Basura Recolectada y Dispuesta  
 Resultado Menos Favorable: 45 % de Consistencia entre Basura Recolectada y Dispuesta  
 Ciudades debajo de la Media: Mexicali, Cd. Juárez, Piedras Negras, Tijuana y H. Matamoros

INDICADOR	CALIFICACIÓN MAS ALTA	Lugar	PROMEDIO	Lugar	CALIFICACIÓN MAS BAJA	Lugar
BG vs BR*	94 %	3°	70 %	2°	48 %	1°
BG vs BD**	99 %	2°	68 %	3°	23 %	3°
BR vs BD***	100 %	1°	77 %	1°	45 %	2°

### Notas:

- \* Basura Generada vs Basura Recolectada
- \*\* Basura Generada vs Basura Dispuesta
- \*\*\* Basura Recolectada vs Basura Dispuesta

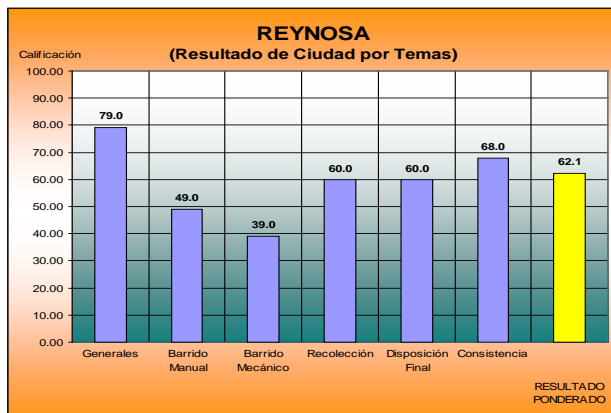
De los tres anteriores indicadores mostrados, el que obtiene las calificaciones mas altas en Consistencia es el referido a la Basura Recolectada vs Basura Dispuesta ya que llegan cinco de las ciudades al 100 % (Chihuahua, Saltillo, Nogales, San Luis Río Colorado, Acuña y Reynosa). El segundo lugar lo tiene Basura Generada vs Basura Dispuesta con solamente una ciudad con el 99 % (Tijuana) y por último Basura Generada vs Basura Recolectada con también una sola ciudad con el 94 (Mexicali) %.

Sin embargo, al evaluar el Promedio de cada uno de los indicadores descritos las posiciones cambian ya que Basura Generada vs Basura Recolectada pasa del 3° lugar al 2° lugar al obtener el 70 %, la Basura Generada vs Basura Dispuesta pasa del 2° lugar al 3° lugar al obtener el 68 % y la Basura Recolectada vs la Basura Dispuesta continua en el 1er lugar al obtener un promedio del 77 %.

Al analizar las Calificaciones mas Bajas, se encuentra que la mas alta de las calificaciones bajas la tiene la Basura Generada vs la Basura Recolectada con el 48 % (Saltillo) obteniendo el 1° lugar. El 2° lugar lo obtiene la Basura Recolectada vs Basura Dispuesta con el 45 % (H. Matamoros), y por último en Basura Generada vs Basura Dispuesta se obtiene el 3° lugar con solamente el 23 % (H. Matamoros).

## VII. ANALISIS DE CIUDADES

### Reynosa



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, Reynosa ocupa el 1er lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de Reynosa, y específicamente en la distribución por temas, los Temas Generales ocupan la primera posición en esta ciudad con 79.00 puntos, el 2º lugar es del Tema Consistencia con 68.00 puntos, el 3º y el 4º lugar respectivamente son los temas de Disposición Final y Recolección con 60.00 puntos cada uno y finalmente aparecen los temas en los que Reynosa es mas débil, y que son en 5º lugar, Barrido Manual con 49.00 puntos y en 6º y último, Barrido Mecánico con 39.00 puntos (Apéndice 3, Reynosa, Figura X, Tabla Indicador X).

PRODUCCION DE BASURA. Reynosa produce 857.20 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (0.911 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (0.787 Kilogramos), lo que genera 1.687 Kilogramos Diarios por Persona. Esta producción diaria per cápita le da a Reynosa el lugar 13 de 15 ciudades de la Muestra Ciudades. El mejor desempeño de ese indicador son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son 2.413 Kilogramos, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, por lo tanto Reynosa se encuentra por debajo de la Media en este Indicador (Apéndice 3, Reynosa, Puntos 1,2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 857.20 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta que son 600.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 480.00 Toneladas, esta disparidad en los datos debe ser aclarada para determinar que sucede con las diferencias de basura y cual es su destino final (Apéndice 3, Reynosa, Puntos 3, 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. Reynosa tiene un buen desempeño en el Indicador de Calidad de la ciudad. En Reynosa se realizan adecuadamente prácticas de Estudios de Generación de Residuos Sólidos, Existencia de Contenedores, Estación de Transferencia, Tratamiento a Residuos Sólidos y Programas de Control. No existe la práctica de cobrar por el servicio y esa razón originó que su calificación en este indicador bajara a 8.33 puntos (de 10.00 posibles). En este indicador, Reynosa comparte el primer lugar con otras dos ciudades (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28), la Media del indicador es de 5.77 puntos y el resultado menos deseable es de 3.33 puntos (Apéndice 3, Reynosa, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. Reynosa tiene un total de 188 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 30 en Barrido Manual, 142 en Recolección, 16 en Disposición Final y ninguno en Barrido Mecánico (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se

encuentra que se tienen 2,702 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Reynosa ocupa el lugar 12 de 14 ciudades de la Muestra Ciudades que no es bueno, el mejor resultado es 842 y el menos deseable son 3,233 con una Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado lo que demuestra que Reynosa está debajo de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Reynosa, Punto 4).

EQUIPOS TOTALES. Reynosa tiene un total de 85 Equipos 6 en Barrido Mecánico, 49 en Recolección y 30 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). Es extraño que Reynosa cuente con un buen número de Equipos de Barrido Mecánico y no tenga personal en esta actividad. La Inversión en Equipo Total es de \$ 145.8 millones de pesos y su distribución es \$ 5.4 millones para Equipo de Barrido Mecánico, \$ 57.9 millones para Equipo de Recolección y \$ 82.5 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6). Lo que llama la atención es que lo común es que la actividad de Recolección represente la mayor inversión en equipo y en el caso de Reynosa sea la de Disposición Final, lo que indica la orientación que ha tenido la inversión de la ciudad en maquinaria, siendo la Disposición final la que ha resultado más favorecida

INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE. En la Muestra Ciudades Reynosa tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 287.01 pesos y representa el mejor resultado en este indicador (lugar 1 de 13), el resultado más bajo del indicador es de solamente \$ 84.74 y la Media es de \$ 166.49 (Apéndice 3, Reynosa, Punto 7). Reynosa tiene una muy baja Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante con \$ 10.63 pesos (lugar 8 de 10) lo que lo tiene alejado de la Media de \$ 18.24 pesos (\$ 31.12 pesos el mejor y \$ 7.81 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Reynosa, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante es de \$ 113.98 pesos, lo que es prácticamente la Media de ese indicador con \$ 114.92 pesos (\$ 176.76 pesos el mejor y \$ 60.75 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Reynosa, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, la inversión de Reynosa es simplemente descomunal comparada con las otras ciudades de la Muestra Ciudades. Reynosa tiene una Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final de \$ 162.40 pesos, la Media es de \$ 39.74 pesos y el resultado mas bajo es de \$ 7.97 pesos (Apéndice 3, Reynosa, Punto 31). Se confirma lo expresado, Reynosa ha privilegiado la Inversión en Equipo de Disposición Final, ha tenido una tendencia media en Recolección y no ha puesto mucha atención en la Inversión en Equipo de Barrido Mecánico.

HABITANTES POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre la población se encuentra que se tienen 5,976 Habitantes por cada Equipo. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Reynosa ocupa el lugar 2 de 13 ciudades de la Muestra Ciudades que es muy bueno, el mejor resultado es 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total, Reynosa está muy por encima de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Reynosa, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, Reynosa tiene 84,666, la Media de este indicador es 118,456, el mejor resultado es 69,398 y el menos deseable es 211,356, Reynosa tiene un buen lugar (4 de 10) en la Muestra Ciudades y se encuentra por encima de la Media (Apéndice 3, Reynosa, Punto 14). Reynosa tiene 10,367 Habitantes por Equipo de Recolección, el mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775, Reynosa no tiene un buen lugar (9 de 13) y está por debajo de la Media (Apéndice 3, Reynosa, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, Reynosa tiene 16,933 Habitantes por Equipo de Disposición Final que es el mejor resultado de ese indicador, la Media son 117,563 y el resultado menos deseable son 260,290 (Apéndice 3, Reynosa, Punto 26).

EMPLEADOS POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. Reynosa tiene 1.69 Empleados por Equipo Total, se encuentra en el lugar número uno (1 de 12) de ese indicador, el cual tiene una Media de 4.65 y el

peor desempeño es de 12.41 (Apéndice 3, Reynosa, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico, Reynosa no participó de este indicador por falta de datos (Apéndice 3, Reynosa, Punto 16). Reynosa tiene un desempeño de 2.90 Empleados por Equipo de Recolección ocupando un buen lugar (2 de 9) en la Muestra Ciudades, el indicador tiene una Media de 5.39 Empleados por Equipo, por lo que Reynosa se encuentra por encima de la Media, el mejor desempeño es 2.22 y el menos deseable 13.66 Empleados por Equipo en Recolección (Apéndice 3, Reynosa, Punto 23). Por último, en Empleados por Equipo de Disposición Final, Reynosa no participó en la construcción de ese indicador (Apéndice 3, Reynosa, Punto 30).

**COBERTURAS DE SERVICIOS.** Los entrevistados respondieron el cuestionario y debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. Reynosa indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, 70 % (Apéndice 3, Reynosa, Punto 11); Barrido Mecánico, 70 % (Apéndice 3, Reynosa, Punto 13), Recolección, 60 % (Apéndice 3, Reynosa, Punto 18); y Disposición Final, no respondió (Apéndice 3, Reynosa, Punto 25); la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

**HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO.** Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. Reynosa tiene en Barrido Manual 11,853 Habitantes Cubiertos por Empleado lo que representa el lugar 3 de 11 ciudades de la Muestra Ciudades. La Media es de 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado, el mejor desempeño es 24,289 y el menos favorable es de 1,765, por lo tanto la ciudad está por encima del promedio de la muestra (Apéndice 3, Reynosa, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, Reynosa no participó al no registrar personal en Barrido Mecánico (Apéndice 3, Reynosa, Punto 15).. En Recolección, Reynosa tiene 2,146 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección (6 de 11), el mejor resultado es 6,088 y el mas desfavorable 919 con una Media de 2,349, por lo tanto Reynosa está por debajo de la media (Apéndice 3, Reynosa, Punto 20) y finalmente en Disposición Final, Reynosa no participó al no registrar Cobertura en Disposición Final (Apéndice 3, Reynosa, Punto 27).

**BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Reynosa cada empleado recolecta diariamente 4.23 Toneladas de Basura y tiene la posición 2 de 14 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Reynosa está sobradamente por encima de esta (Apéndice 3, Reynosa, Punto 21).

**BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador también es muy importante ya que indica el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Reynosa cada equipo recolecta diariamente 12.24 Toneladas de Basura y tiene la posición 5 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50 Toneladas y el menos favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Reynosa está ligeramente por encima de esta (Apéndice 3, Reynosa, Punto 22).

**BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En Reynosa cada empleado dispone diariamente 30.00 Toneladas de Basura y tiene la posición 8 de 12 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La Media es de 43.47 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Reynosa está bastante por debajo de esta (Apéndice 3, Reynosa, Punto 28).



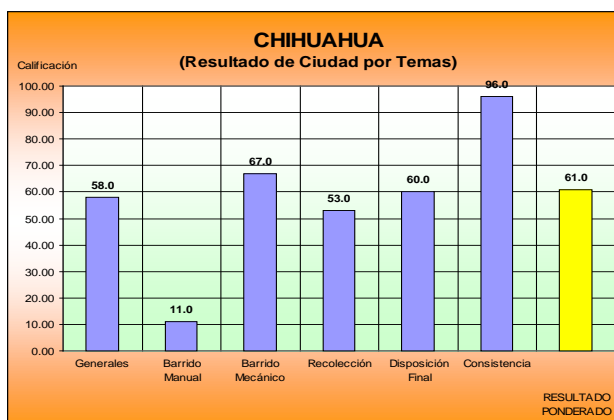
BASURA DISPUESTA POR EQUIPO. El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En Reynosa cada equipo dispone diariamente 16.00 Toneladas de Basura y tiene la última posición de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Reynosa está totalmente por debajo de esta (Apéndice 3, Reynosa, Punto 29).

SITIO DE DISPOSICION FINAL. La Ubicación del Sitio de Disposición Final es adecuada ya que cumple con los ordenamientos de una buena ubicación para el depósito de basura (Apéndice 3, Reynosa, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, Reynosa tiene un lugar que solamente puede recibir entre 50 a 100 Toneladas Diarias y sin embargo recibe 480.00 Toneladas por lo que debe tomar medidas inmediatas para remediar esa situación (Apéndice 3, Reynosa, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, Reynosa solamente le resta el 36 % de la superficie total del sitio que es 4.00 Hectáreas de 11.00 Totales (Apéndice 3, Reynosa, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Útil del Sitio, Reynosa declaró que el sitio tiene para 30 años mas, sin embargo los cálculos indican que solamente le queda un mes de vida, lo anterior sugiere un error al momento de entregar las cifras correspondientes al volumen en m<sup>3</sup> depositados (Apéndice 3, Reynosa, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, el indicador demuestra que la ciudad cumple con todos los puntos de la misma (Apéndice 3, Reynosa, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, Reynosa debe mejorar en lo correspondiente a la Compactación, la adecuada Cobertura de Residuos y la preparación de un Informe Mensual (Apéndice 3, Reynosa, Punto 37).

NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE. Reynosa no participó en la elaboración de este indicador (Apéndice 3, Reynosa, Punto 38).

BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES. Reynosa no participó en la elaboración de este indicador (Apéndice 3, Reynosa, Punto 39).

## Chihuahua



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, Chihuahua ocupa el 2o lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de Chihuahua en la distribución por temas, el Tema Consistencia ocupa el 1º lugar con 96.00 puntos. El 2º lugar es el Tema Barrido Mecánico con 67.00 puntos, el 3º es Disposición Final con 60.00 puntos, el 4º es Temas Generales con 58 puntos, el 5º es Recolección con 53.00 puntos y en último lugar se encuentra Barrido Manual con 11.00 puntos (Apéndice 3, Chihuahua, Figura XI, Tabla Indicador XI).

PRODUCCION DE BASURA. Chihuahua produce 936.24 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (0.850 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (0.401 Kilogramos), lo que genera 1.251 Kilogramos Diarios por Persona. Chihuahua tiene el lugar 6 de 15 ciudades de la Muestra Ciudades. El mejor desempeño de ese indicador son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son 2.413 Kilogramos, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, Chihuahua se encuentra por encima de la Media en este Indicador (Apéndice 3, Chihuahua, Puntos 1,2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 936.24 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta que son 950.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 950.00 Toneladas lo cual da una buena señal de consistencia (Apéndice 3, Chihuahua, Puntos 3, 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. Chihuahua tiene un regular desempeño en el Indicador de Calidad de la Ciudad. En Chihuahua se realizan adecuadamente prácticas de Estudios de Generación de Residuos Sólidos, Existencia de Contenedores, Cobrar por el Servicio y Estación de Transferencia, No existe la práctica de dar Tratamiento a los Residuos Sólidos y no se tienen Programas de Control y esa razón originó que su calificación bajara a 6.67 puntos (de 10.00 posibles). En este indicador, Chihuahua tiene el lugar 4 de 13 ciudades (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28), la Media del indicador es de 5.77 puntos y el resultado menos deseable es de 3.33 puntos (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. Chihuahua tiene un total de 476 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 14 en Barrido Manual, 28 en Barrido Mecánico, 420 en Recolección y 14 en Disposición Final. (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se encuentra que se tienen 1,573 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Chihuahua ocupa el lugar 6 de 14 ciudades de la Muestra Ciudades que es bueno, el mejor resultado son 842 y el menos deseable son 3,233 con una Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado lo que demuestra que Chihuahua está por encima de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 4).

EQUIPOS TOTALES. Chihuahua tiene un total de 99 Equipos, 10 en Barrido Mecánico, 83 en Recolección y 6 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). La Inversión en Equipo Total es de \$ 126.01 millones de pesos y su distribución es, \$ 21.6 millones para Equipo de Barrido Mecánico, \$ 93.04 millones para Equipo de Recolección y \$ 11.37 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6).

INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE. En la Muestra Ciudades Chihuahua tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 168.35 pesos (lugar 6 de 13), el resultado más bajo del indicador es de solamente \$ 84.74 y la Media es de \$ 166.49 (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 7). Chihuahua tiene una Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de \$ 28.86 pesos (lugar 2 de 10) lo que lo tiene encima de la Media de \$ 18.24 pesos (\$ 31.12 pesos el mejor y \$ 7.81 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante es de \$ 124.30 pesos (lugar 5 de 13), que está encima de la Media de ese indicador con \$ 114.92 pesos (\$ 176.76 pesos el mejor y \$ 60.75 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, la inversión de Chihuahua es pequeña comparada con las otras ciudades de la Muestra Ciudades. Chihuahua tiene una Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final de \$ 15.20 pesos (lugar 10 de 13), la Media es de \$ 39.74 pesos y el resultado mas bajo es de \$ 7.97 pesos (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 31). Chihuahua tiene buenos estándares de inversión en equipo de Barrido Mecánico y de Recolección y muy bajo en el de Disposición Final.

HABITANTES POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre la población se encuentra que se tienen 7.561 Habitantes por cada Equipo. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Chihuahua ocupa el lugar 5 de 13 ciudades de la Muestra Ciudades que es muy bueno, el mejor resultado es 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total, Chihuahua está por encima de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, Chihuahua tiene 74,852, la Media de este indicador es 118,456, el mejor resultado es 69,398 y el menos deseable es 211,356, Chihuahua tiene un buen lugar (3 de 10) en la Muestra Ciudades y se encuentra por encima de la Media (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 14). Chihuahua tiene 9,018 Habitantes por Equipo de Recolección, el mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775, Chihuahua tiene un razonable lugar (6 de 13) y está por encima de la Media (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, Chihuahua tiene 124,753 Habitantes por Equipo de Disposición Final, la Media son 117,563 y el resultado menos deseable son 260,290, por lo tanto, Chihuahua está por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 26).

EMPLEADOS POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. Chihuahua tiene 4.67 Empleados por Equipo Total, se encuentra en el lugar 9 de 12 de ese indicador, el cual tiene una Media de 4.65 y el peor desempeño es de 12.41 (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico, Chihuahua tiene 2.80 Empleados por Equipo de Barrido Mecánico, tiene el lugar 7 de 9, el mejor resultado es 0.67 y el menos favorable es 3.86 Empleados por Equipo de Barrido Mecánico. Chihuahua está por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 16). Chihuahua tiene un desempeño de 5.06 Empleados por Equipo de Recolección ocupando el lugar 6 de 9 en la Muestra Ciudades, el indicador tiene una Media de 5.39 Empleados por Equipo, por lo que Chihuahua se encuentra por encima de la Media, el mejor desempeño es 2.22 y el menos deseable 13.66 Empleados por Equipo en Recolección) (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 23). Por último, en Empleados por Equipo de Disposición Final, Chihuahua tiene 2.33 Empleados por Equipo de Disposición Final, ocupa el lugar 3 de 7, y en ese indicador, el mejor resultado son 2.33 Empleados por Equipo de Disposición Final y

el menos favorable es de 7.80 con una Media de 3.84 Empleados por Equipo de Disposición Final, por lo tanto Chihuahua está por encima del Promedio (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 30).

**COBERTURAS DE SERVICIOS.** Los entrevistados respondieron el cuestionario y debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. Chihuahua indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, 5 % (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 11); Barrido Mecánico, 80 % (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 13), Recolección, 90 % (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 18); y Disposición Final, 100 % (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 25): la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

**HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO.** Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. Chihuahua tiene en Barrido Manual 2,673 Habitantes Cubiertos por Empleado lo que representa el lugar 9 de 11 ciudades de la Muestra Ciudades. La Media es de 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado, el mejor desempeño es 24,289 y el menos favorable es de 1,765, por lo tanto la ciudad está por debajo del promedio de la muestra (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, Chihuahua tiene 21,386 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico, ocupa el lugar 5 de 6, el mejor resultado de ese indicador es 130,609 y el menos favorable es 11,703 Habitantes Cubiertos por Empleado de Barrido Mecánico, con una Media de 55,247. Por lo anterior, Chihuahua está por encima de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 15). En Recolección, Chihuahua tiene 1,604 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección (8 de 11), el mejor resultado es 6,088 y el mas desfavorable 919 con una Media de 2,349, por lo tanto Chihuahua está por debajo de la media (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 20) y finalmente en Disposición Final, Chihuahua tiene 53,466 Habitantes Cubiertos por Empleado de Disposición Final, ocupa el lugar 2 de 10, el mejor resultado es 56,454 y el menos favorable 11,802, Promedio de 35,935 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final. Chihuahua está por encima del Promedio (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 27).

**BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Chihuahua cada empleado recolecta diariamente 2.26 Toneladas de Basura y tiene la posición 8 de 14 ciudades. El mejor desempeño de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Chihuahua está por debajo de esta (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 21).

**BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador también es muy importante ya que indica el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Chihuahua cada equipo recolecta diariamente 11.45 Toneladas de Basura y tiene la posición 6 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50 Toneladas y el menos favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Chihuahua está ligeramente por encima de esta (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 22).

**BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En Chihuahua cada empleado dispone diariamente 67.86 Toneladas de Basura y tiene la posición 3 de 12 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La Media es de 43.47 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Chihuahua está bastante por encima de esta (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 28).

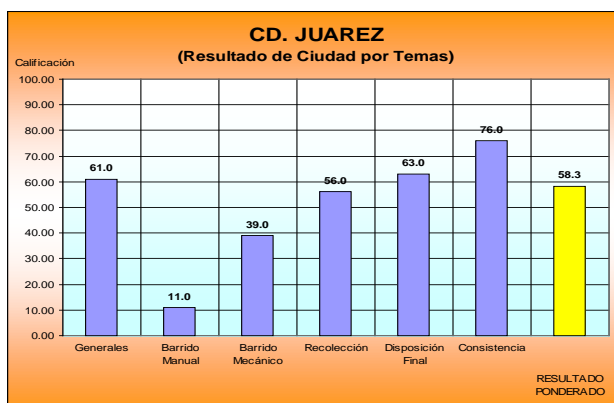
**BASURA DISPUESTA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En Chihuahua cada equipo dispone diariamente 155.83 Toneladas de Basura y tiene la posición 6 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Chihuahua está ligeramente por encima de esta (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 29).

**SITIO DE DISPOSICION FINAL.** La Ubicación del Sitio de Disposición Final es adecuada ya que cumple con los ordenamientos de una buena ubicación para el depósito de basura (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, Chihuahua cumple con los ordenamientos (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, Chihuahua le resta el 61 % de la superficie total del sitio que es 60.00 Hectáreas de 98.00 Totales (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Útil del Sitio, Chihuahua declaró que el sitio tiene para 30 años más, sin embargo los cálculos indican que le quedan 19, por lo anterior su discrepancia es de solamente el 5 % que es el 1º lugar en ese indicador (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, el indicador demuestra que la ciudad no cumple con todos los puntos de la misma, sobre todo en los de Controles de Biogás, Lixiviados, Información del Marco Geológico e Información Hidrogeológica. (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, Chihuahua está en el último lugar de ese indicador ya que no cumple con Manual de Operaciones, Programa de Control, Cobertura Final, Conformación, Mantenimiento, Programa de Monitoreo y un Uso Final identificado. (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 37).

**NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE.** Chihuahua tiene 66.80 Llantas por cada 100 Habitantes (lugar 6 de 9), el mejor resultado de la muestra son solamente 0.80 y el menos favorable son 384.20 Llantas por cada 100 Habitantes. La Media es de 111.23 y Chihuahua se encuentra por encima de esta. (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 38).

**BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES.** Chihuahua recibe 15.80 Toneladas de Basura Diaria por cada Pepenador (lugar 7 de 7). El mejor desempeño es de 2.30, el menos favorable es 15.80 y el Promedio es 9.04 Toneladas de Basura Diaria por Pepenador. Chihuahua está en el último lugar de este indicador (Apéndice 3, Chihuahua, Punto 39).

## Cd. Juárez



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, Cd. Juárez ocupa el 3er lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de Cd. Juárez, y específicamente en la distribución por temas, La Consistencia obtiene el 1er lugar en esta ciudad con 76.00 puntos, el 2o lugar lo ocupa Disposición Final, con 63.00 puntos seguido de Temas Generales con 61.00 puntos, a partir de esta posición las demás calificaciones están por debajo del Promedio de 58.30 puntos y son Recolección con 56.00 puntos, Barrido Mecánico con 39.00 y en último lugar con tan solo 11.00 puntos esta Barrido Manual (Apéndice 3, Cd Juárez, Figura XII Tabla Indicador XII).

PRODUCCION DE BASURA. Cd. Juárez produce 1,701.45 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (1.000 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (0.307 Kilogramos), lo que genera 1.307 Kilogramos Diarios por Persona. Esta producción diaria per cápita le da a Cd. Juárez el lugar 7 de 15 ciudades de la Muestra Ciudades. El mejor desempeño de ese indicador son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son 2.413 Kilogramos, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, por lo tanto Cd. Juárez se encuentra por encima de la Media en este Indicador (Apéndice 3, Cd. Juárez, Puntos 1,2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 1,701.45 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta que son 1,400.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 2,000.00 Toneladas, esta disparidad en los datos debe ser aclarada para determinar que sucede con las diferencias de basura y cual es su destino final (Apéndice 2, Cd. Juárez, Tablas 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. Cd. Juárez tiene un buen desempeño en el Indicador de Calidad de la ciudad. En Cd. Juárez se realizan adecuadamente prácticas de Estudios de Generación de Residuos Sólidos, Se Cobra el Servicio, Estación de Transferencia, Tratamiento a Residuos Sólidos y Programas de Control. No tienen Existencia de Contenedores y esa razón originó que su calificación en este indicador bajara a 8.33 puntos (de 10.00 posibles). En este indicador, Cd. Juárez comparte el primer lugar (1 de 13) con otras dos ciudades (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28), la Media del indicador es de 5.77 puntos y el resultado menos deseable es de 3.33 puntos (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. Cd. Juárez tiene un total de 640 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 50 en Barrido Manual, 550 en Recolección, 25 en Disposición Final y 15 en Barrido Mecánico (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se encuentra que se tienen 2,034 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Cd. Juárez ocupa el lugar 10 de 14 ciudades de la Muestra Ciudades que no es bueno, el mejor resultado es 842 y el menos

deseable son 3,233 con una Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado lo que demuestra que Cd. Juárez está debajo de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 4).

**EQUIPOS TOTALES.** Cd. Juárez tiene un total de 162 Equipos, 9 en Barrido Mecánico, 148 en Recolección y 5 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). La Inversión en Equipo Total es de \$ 206.2 millones de pesos y su distribución es \$ 21.6 millones para Equipo de Barrido Mecánico, \$ 164.3 millones para Equipo de Recolección y \$ 20.3 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6).

**INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE.** En la Muestra Ciudades Cd. Juárez tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 158.48 pesos y tiene un resultado bajo en este indicador (lugar 7 de 13), el resultado menos deseable del indicador es de solamente \$ 84.74 y la Media es de \$ 166.49 por lo tanto la ciudad esta ligeramente por debajo de la media (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 7). Cd. Juárez tiene una muy baja Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante con \$ 16.60 pesos (lugar 6 de 10) Esta bastante cerca de la Media de \$ 18.24 pesos (\$ 31.12 pesos el mejor y \$ 7.81 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 126.24 pesos (lugar 4 de 13), \$ 176.76 pesos el mejor, \$ 114.92 Media y \$ 60.75 pesos el menos deseable (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, Cd. Juárez tiene una Inversión de \$ 15.64 pesos (lugar 9 de 13), la Media es de \$ 39.74 pesos, el mejor resultado es \$ 162.40 y el resultado más bajo es de \$ 7.97 pesos. Cd. Juárez se encuentra debajo de este indicador (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 31).

**HABITANTES POR EQUIPO.** Al dividir el Número Total de Equipos entre la población se encuentra que se tienen 8,034 Habitantes por cada Equipo. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Cd. Juárez ocupa el lugar 9 de 13 ciudades de la Muestra Ciudades que es muy similar a la media, el mejor resultado es 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total, Cd. Juárez está ligeramente por encima de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, Cd. Juárez tiene 144,606, la Media de este indicador es 118,456, el mejor resultado es 69,398 y el menos deseable es 211,356, Cd. Juárez tiene el lugar 4 de 10 en la Muestra Ciudades y se encuentra por debajo de la Media (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 14). Cd. Juárez tiene 8,794 Habitantes por Equipo de Recolección (lugar 9 de 13), el mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775, la Media son 9.933 Habitantes por Equipo de Recolección, Cd. Juárez está por encima de la Media (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, Cd. Juárez tiene 260,290 Habitantes por Equipo de Disposición Final que es el peor resultado de ese indicador (lugar 13 de 13), la Media son 117,563 y el resultado mejor es 16,933 (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 26).

**EMPLEADOS POR EQUIPO.** Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. Cd. Juárez tiene 3.64 Empleados por Equipo Total, se encuentra en el lugar número 5 de 12 de ese indicador, este tiene una Media de 4.65 y el peor desempeño es de 12.41 contra el mejor desempeño que es de 1.69, Cd Juárez esta ligeramente por debajo de la Media (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico, Cd. Juárez obtuvo el lugar 6 de 9 con 1.87 Empleados por Equipo siendo 0.67 el mejor indicador, 1.81 la Media y 3.86 el resultado menos deseable (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 16). Cd. Juárez tiene un desempeño de 3.72 Empleados por Equipo de Recolección ocupando un buen lugar (3 de 9) en la Muestra Ciudades, el indicador tiene una Media de 5.39 Empleados por Equipo, por lo que Cd. Juárez se encuentra por encima de esta, el mejor desempeño es 2.22 y el menos deseable es 13.66 Empleados por Equipo en Recolección) (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 23). Por último, en Empleados por Equipo de Disposición Final, Cd. Juárez tiene un resultado de 5.00 Empleados por Equipo, el cual le

otorga el lugar 5 de 7, por lo cual se encuentra debajo de la Media de 3.84, el mejor resultado es de 0.63 y el peor de 7.80 Empleados por Equipo de Disposición Final (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 30).

**COBERTURAS DE SERVICIOS.** Los entrevistados respondieron el cuestionario y debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. Cd. Juárez indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, 10 % (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 11); Barrido Mecánico, 25 % (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 13), Recolección, 100 % (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 18); y Disposición Final, 100% (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 25): la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

**HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO.** Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. Cd. Juárez tiene en Barrido Manual 2,603 Habitantes Cubiertos por Empleado lo que representa el lugar 10 de 11 ciudades de la Muestra Ciudades. La Media es de 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado, el mejor desempeño es 24,289 y el menos favorable es de 1,765, por lo tanto la ciudad está muy por debajo del promedio de la muestra (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, Cd. Juárez tiene 21,691 personas lo que le da el 3er lugar de 6 comparado con la mejor de 130,609, con la media de 55,247 y la peor de 11,703 con lo que Cd Juárez se encuentra por debajo de la media (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 15). En Recolección, Cd. Juárez tiene 2,366 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección (4 de 11), el mejor resultado es 6,088 y el mas desfavorable 919 con una Media de 2,349, por lo tanto Cd. Juárez está muy cerca y por encima de la Media (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 20) y finalmente en Disposición Final, Cd. Juárez tiene 52,058 Habitantes Cubiertos por Empleado de Disposición Final (lugar 3 de 10), el mejor desempeño es 56,454 y el promedio de 35,935, se puede decir que Cd Juárez esta bien colocado en el indicador, lejos del resultado menos deseable que es de 11,802 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 27).

**BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado, lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Cd. Juárez cada empleado recolecta diariamente 2.55 Toneladas de Basura Diariamente y tiene la posición 7 de 14 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Cd. Juárez esta un poco por debajo de la Media de la Muestra (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 21).

**BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador también es muy importante ya que proporciona el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo. En Cd. Juárez cada equipo recolecta diariamente 9.46 Toneladas de Basura y tiene la posición 9 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50 Toneladas y el menos favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Cd. Juárez está por debajo de esta (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 22).

**BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En Cd. Juárez cada empleado dispone diariamente 80.00 Toneladas de Basura y tiene la posición 1 de 12 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es precisamente .de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La Media es de 43.47 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Cd. Juárez está bastante por encima de esta. (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 28).



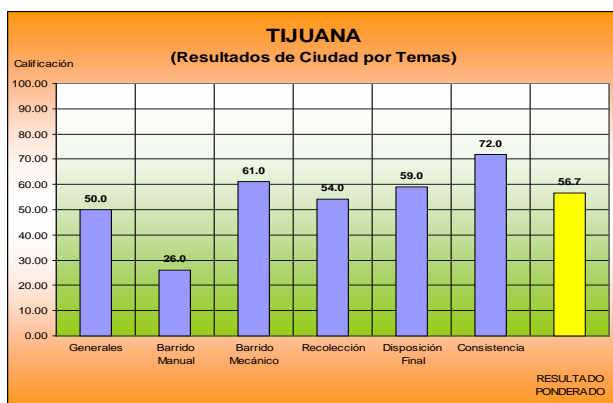
**BASURA DISPUESTA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En Cd. Juárez cada equipo dispone diariamente 400.00 Toneladas de Basura y tiene la 1a posición de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Cd. Juárez esta totalmente por encima de esta (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 29).

**SITIO DE DISPOSICION FINAL.** La Ubicación del Sitio de Disposición Final es buena a medias ya que cumple con los ordenamientos de una buena ubicación para el depósito de basura salvo por el detalle de estar a menos de 13 Km de un Aeropuerto (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, Cd. Juárez tiene un buen 1er lugar obteniendo 10.00 puntos de 10.00 puntos posibles (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, Cd. Juárez solamente le resta 120.00 de 151.00 Has Totales que es la Superficie Total del Sitio (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Util del Sitio, Cd. Juárez no participo en el indicador por no aportar datos sobre el Volumen Estimado Disponible (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, el indicador demuestra que la ciudad cumple con todos los puntos de la misma menos con el drenaje pluvial (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, Cd. Juárez debe mejorar en lo correspondiente a la norma 9 sobre manejo de partes clausuradas como son : Cobertura Final, Conformación, Mantenimiento, Programa de Monitoreo y un Uso Final identificado (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 37).

**NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE.** Cd. Juárez cuenta con 384.2 Llantas por cada 100 Habitantes, siendo este el menos deseable de los resultados, es urgente desarrollar una estrategia para resolver este problema, tiene el 9º lugar de 9 en el indicador comparada con 0.80 Llantas por cada 100 Habitantes que es el mejor resultado y muy por debajo de la Media que es de 111.23 (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 38).

**BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES.** Cd. Juárez ingresa 13.30 Toneladas de Basura por Pepenador, un menor número de toneladas de basura presupone una mayor eficiencia ya que aumenta el porcentaje de reciclado, lo que es beneficioso ya que se entierra finalmente menor cantidad de basura. Cd. Juárez ocupa la posición 6 de 7 de la muestra. El mejor desempeño son 2.30, el menos deseable 15.30 y la Media es de 9.04 Toneladas de Basura Ingresada por Pepenador, por lo que Cd. Juárez se encuentra muy por debajo del promedio (Apéndice 3, Cd. Juárez, Punto 39).

## Tijuana



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, Tijuana ocupa el 4º lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de Tijuana, y específicamente en la distribución por temas, Consistencia tiene el 1º lugar con 72.00 puntos, Barrido Mecánico ocupa el 2º lugar con 61.00 puntos, Disposición Final tiene 59.00 puntos y ocupa la 3ª posición, la 4ª posición le corresponde a Recolección con 54.00 puntos, la 5ª posición es de Temas Generales con 50.00 puntos y finalmente la 6ª y última posición la ocupa Barrido Manual con solamente 26.00 puntos (Apéndice 3, Tijuana, Figura XIII, Tabla Indicador XIII).

PRODUCCION DE BASURA. Tijuana produce 1,921.88 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (0.950 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (0.544 Kilogramos), lo que genera 1.494 Kilogramos Diarios por Persona. Esta producción diaria per cápita le da a Tijuana el lugar 9 de 15 ciudades de la Muestra Ciudades. El mejor desempeño de ese indicador son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son 2.413 Kilogramos, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, por lo tanto Tijuana se encuentra ligeramente por debajo de la Media en este Indicador (Apéndice 3, Tijuana, Puntos 1,2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 1,921.88 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta que son 1,300.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 2,000.00 Toneladas, esta disparidad en los datos debe ser aclarada para determinar que sucede con las diferencias de basura y cual es su destino final (Apéndice 3, Tijuana, Puntos 3, 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. Tijuana tiene un buen desempeño en el Indicador de Calidad de la ciudad. En Tijuana se realizan adecuadamente prácticas de Estudios de Generación de Residuos Sólidos, Existencia de Contenedores, Estación de Transferencia, Se cobra el Servicio y Programas de Control. No existe la práctica de dar tratamiento a los residuos sólidos y esa razón originó que su calificación en este indicador bajara a 8.33 puntos (de 10.00 posibles). En este indicador, Tijuana comparte el primer lugar con otras dos ciudades (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28), la Media del indicador es de 5.77 puntos y el resultado menos deseable es de 3.33 puntos (Apéndice 3, Tijuana, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. Tijuana tiene un total de 558 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 20 en Barrido Manual, 14 en Barrido Mecánico, 485 en Recolección y 39 en Disposición Final. (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se encuentra que se tienen 2,305 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Tijuana ocupa el lugar 11 de 14 ciudades de la Muestra Ciudades que no es bueno, el mejor resultado es 842 y el menos deseable son

3,233 con una Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado lo que demuestra que Tijuana está debajo de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Tijuana, Punto 4).

EQUIPOS TOTALES. Tijuana tiene un total de 165 Equipos, 11 en Barrido Mecánico, 149 en Recolección y 5 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). La Inversión en Equipo Total es de \$ 176.08 millones de pesos y su distribución es \$ 24.9 millones para Equipo de Barrido Mecánico, \$ 136.22 millones para Equipo de Recolección y \$ 14.96 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6).

INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE. En la Muestra Ciudades Tijuana tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 136.90 pesos y representa un lugar muy bajo en este indicador (lugar 11 de 13), el resultado más bajo del indicador es de solamente \$ 84.74 y la Media es de \$ 166.49, por lo tanto Tijuana está por debajo de la Media (Apéndice 3, Tijuana, Punto 7). Tijuana tiene una regular Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante con \$ 19.63 pesos (lugar 5 de 10) lo que lo tiene ligeramente por encima de la Media de \$ 18.24 pesos (\$ 31.12 pesos el mejor y \$ 7.81 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Tijuana, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante es de \$ 105.91 pesos, lo cual está por debajo de la Media de ese indicador con \$ 114.92 pesos (\$ 176.76 pesos el mejor y \$ 60.75 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Tijuana, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, la inversión de Tijuana es sumamente baja comparada con las otras ciudades de la Muestra Ciudades. Tijuana tiene una Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final de \$ 11.63 pesos, la Media es de \$ 39.74 pesos y el resultado mas bajo es de \$ 7.97 pesos (Apéndice 3, Tijuana, Punto 31). Tijuana está en lo general en una posición poco deseable en cuanto a la Inversión en Equipo para el Manejo de Residuos Sólidos, solamente en la Inversión en Equipo de Barrido Mecánico está ligeramente por arriba de la Media, en Recolección esta por debajo y la Inversión en Equipo de Disposición Final por Habitante está muy por debajo de la Media, casi en el último lugar de la Muestra Ciudades.

HABITANTES POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre la población se encuentra que en Tijuana se tienen 7,795 Habitantes por cada Equipo. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Tijuana ocupa el lugar 7 de 13 ciudades de la Muestra Ciudades, el mejor resultado es 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total, Tijuana está por encima de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Tijuana, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, Tijuana tiene 116,926, la Media de este indicador es 118,456, el mejor resultado es 69,398 y el menos deseable es 211,356, Tijuana tiene el lugar (7 de 10) en la Muestra Ciudades y se encuentra por encima de la Media (Apéndice 3, Tijuana, Punto 14). Tijuana tiene 8,632 Habitantes por Equipo de Recolección, el mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775, Tijuana tiene un buen lugar (3 de 13) y está por encima de la Media (Apéndice 3, Tijuana, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, Tijuana tiene 257,237 Habitantes por Equipo de Disposición Final que casi el último resultado de ese indicador (lugar 12 de 13), la Media son 117,563 y el resultado menos deseable son 260,290, por lo tanto Tijuana está muy por debajo de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Tijuana, Punto 26).

EMPLEADOS POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. Tijuana no participó en este indicador debido a un error en la captura de sus datos. (Apéndice 3, Tijuana, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico, Tijuana tiene 1.27 y ocupa el lugar 5 de 9, el mejor desempeño son 0.67 Empleados por Equipo de Barrido Mecánico, el resultado menos deseable es de 3.86 y tiene una Media de 1.81. Tijuana está por encima de la Media en este indicador. (Apéndice 3, Tijuana, Punto 16). En cuanto al Número de Empleados por Equipo de Recolección, Tijuana no participó en este indicador debido a un error

en la captura de sus datos (Apéndice 3, Tijuana, Punto 23). En cuanto al Número de Empleados por Equipo de Disposición Final, Tijuana tiene un resultado de 7.80, el cual es demasiado elevado y ocupa el último lugar en ese indicador (7 de 7), El mejor resultado es 0.63, el menos deseable es 7.80 y tiene una Media de 3.84 Empleados por Equipo de Disposición Final, por lo tanto, Tijuana está muy por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, Tijuana, Punto 30).

**COBERTURAS DE SERVICIOS.** Los entrevistados respondieron el cuestionario y debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. Tijuana indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, 10 % (Apéndice 3, Tijuana, Punto 11); Barrido Mecánico, 90 % (Apéndice 3, Tijuana, Punto 13), Recolección, 100 % (Apéndice 3, Tijuana, Punto 18); y Disposición Final, 100 % (Apéndice 3, Tijuana, Punto 25): la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

**HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO.** Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. Tijuana tiene en Barrido Manual 6,431 Habitantes Cubiertos por Empleado lo que representa el lugar 6 de 11 ciudades de la Muestra Ciudades. La Media es de 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado, el mejor desempeño es 24,289 y el menos favorable es de 1,765, por lo tanto la ciudad está por encima del promedio de la muestra (Apéndice 3, Tijuana, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, Tijuana registró 83,683 Habitantes Cubiertos por Empleado y ocupa el lugar 2 de 6 en este indicador. El mejor resultado es 130.609, el menos deseable es 11,703 y se tiene una Media de 55,247 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico, por lo tanto Tijuana se encuentra por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Tijuana, Punto 15).. En Recolección, Tijuana tiene 2,652 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección (3 de 11), el mejor resultado es 6,088 y el mas desfavorable 919 con una Media de 2,349, por lo tanto Tijuana está por encima de la Media (Apéndice 3, Tijuana, Punto 20) y finalmente en Disposición Final, Tijuana registró 32,972 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final (lugar 6 de 10), el mejor resultado son 56,454, la Media es 35,935 y el resultado menos deseable es 11,802 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final, por lo tanto Tijuana está por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, Tijuana, Punto 27).

**BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Tijuana cada empleado recolecta diariamente 2.68 Toneladas de Basura Diariamente y tiene la posición 6 de 14 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Tijuana está por debajo de esta (Apéndice 3, Tijuana, Punto 21).

**BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador también es muy importante ya que indica el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Tijuana cada equipo recolecta diariamente 8.72 Toneladas de Basura y tiene la posición 12 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50 Toneladas y el menos favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Tijuana está muy por debajo de esta (Apéndice 3, Tijuana, Punto 22).

**BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En Tijuana cada empleado dispone diariamente 51.28 Toneladas de Basura y tiene la posición 6 de 12 ciudades. El mejor

rendimiento de la muestra es de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La Media es de 43.47 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Tijuana está por encima de esta (Apéndice 3, Tijuana, Punto 28).

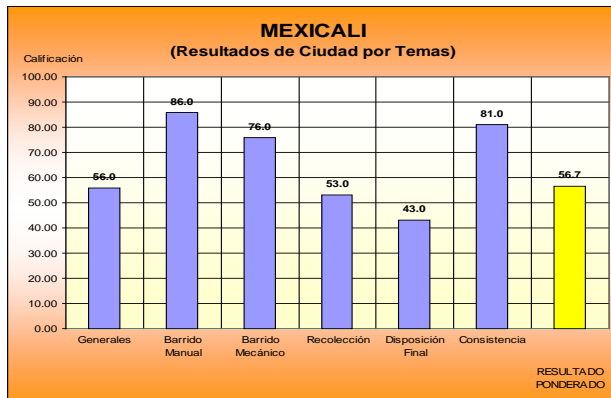
BASURA DISPUESTA POR EQUIPO. El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En Tijuana cada equipo dispone diariamente 400.00 Toneladas de Basura y tiene la segunda posición, empatado con el primer lugar, de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de esas 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Tijuana esta muy por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Tijuana, Punto 29).

SITIO DE DISPOSICION FINAL. La Ubicación del Sitio de Disposición Final es adecuada ya que cumple con todos los ordenamientos de una buena ubicación para el depósito de basura, Tijuana ha recibido una calificación de 10.00 puntos de 10.00 posibles (Apéndice 3, Tijuana, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, Tijuana tiene una calificación de 7.50 puntos de 10.00 posibles, lo anterior se debe a que indicó depositar 2,000 Toneladas Diarias y que el Tipo de Tiradero es B, ya que solamente puede recibir entre 50 a 100 Toneladas Diarias por lo que debe tomar medidas inmediatas para remediar esa situación (Apéndice 3, Tijuana, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, a Tijuana le resta el 85 % de la superficie total del sitio que es 89.00 Hectáreas de 104.80 Totales (Apéndice 3, Tijuana, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Util del Sitio, Tijuana obtuvo una discrepancia del 22 % ya que declaró que el sitio tiene para 20 años mas, sin embargo los cálculos indican que solamente le quedan 15.6 años de vida, lo anterior sugiere un error de cálculo al momento de entregar las cifras correspondientes al volumen en m<sup>3</sup> depositados (Apéndice 3, Tijuana, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, el indicador demuestra que la ciudad cumple con todos los puntos de la misma (Apéndice 3, Tijuana, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, Tijuana tiene un resultado muy bajo de 5.50 puntos de 10.00 posibles y debe mejorar en lo correspondiente a la adecuada Cobertura Final, Conformación, Mantenimiento, Programa de Monitoreo y Uso Final (Apéndice 3, Tijuana, Punto 37).

NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE. Tijuana no participó en la elaboración de este indicador (Apéndice 3, Tijuana, Punto 38).

BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES. En este indicador se considera que una menor cantidad de basura ingresada al Sitio de Disposición Final por Pepenador es mejor ya que la labor de pepena mayor permite reciclar una mayor cantidad de basura, Tijuana tiene 4.00 Toneladas de Basura Ingresada Diariamente por Pepenador y ocupa la posición 2 de 7 ciudades. El mejor resultado son 2.30 y el menos deseable 15.80 con una Media de 9.04 Toneladas de Basura Ingresada Diariamente por Pepenador por lo que se encuentra fácilmente encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Tijuana, Punto 39).

## Mexicali



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, Mexicali ocupa el 50 lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de Mexicali, y específicamente en la distribución por temas, el Barrido Manual ocupa la 1ª posición con 86.00 puntos, el 2º lugar lo tiene Consistencia con 81.00 puntos seguido del 3º lugar Barrido Mecánico con 76.00 puntos. A partir de este punto, los resultados de Mexicali se desploman mas abajo del Promedio Ponderado de la ciudad que es de 56.70 puntos y estos son en 4º lugar Temas Generales con 56.00 puntos, en 5º lugar Recolección con 53.00 puntos y por último en 6º lugar Disposición Final con 43.00 puntos (Apéndice 3, Mexicali, Figura XIV, Tabla Indicador XIV).

PRODUCCION DE BASURA. Mexicali produce 699.01 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (0.611 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (0.459 Kilogramos), lo que genera 1.070 Kilogramos Diarios por Persona. Esta producción diaria per cápita le da a Mexicali el lugar 2 de 15 ciudades de la Muestra Ciudades por lo bajo de su producción. El mejor desempeño de ese indicador son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son 2.413 Kilogramos, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, por lo tanto Mexicali se encuentra muy por encima de la Media en este Indicador (Apéndice 3, Mexicali, Puntos 1,2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 699.01 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta que son 900.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 1,200.00 Toneladas, esta disparidad en los datos debe ser aclarada para determinar que sucede con las diferencias de basura y cual es su destino final (Apéndice 3, Mexicali, Puntos 3, 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. Mexicali no tiene un buen desempeño en el Indicador de Calidad de la ciudad. En Mexicali se realizan adecuadamente prácticas de Estudios de Generación de Residuos Sólidos, Existencia de Contenedores, y tienen Estación de Transferencia. No se tienen Tratamiento a Residuos Sólidos, No se Cobra el Servicio y No se tienen Programas de Control. Lo anterior originó que su calificación en este indicador bajara a 5.00 puntos (de 10.00 posibles). En este indicador, Mexicali tiene el 7o lugar de 13 ciudades (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28). El mejor resultado son 8.33 puntos, la Media del indicador es de 5.77 puntos y el resultado menos deseable es de 3.33 puntos, por lo tanto Mexicali está por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, Mexicali, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. Mexicali tiene un total de 504 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 25 en Barrido Manual, 4 en Barrido Mecánico, 460 en Recolección y 15 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se encuentra que se tienen 1,296 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por

Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Mexicali ocupa el lugar 4 de 14 ciudades de la Muestra Ciudades que es bueno, el mejor resultado es 842 y el menos deseable son 3,233 con una Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado lo que demuestra que Mexicali está por encima de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Mexicali, Punto 4).

EQUIPOS TOTALES. Mexicali tiene un total de 77 Equipos, 6 en Barrido Mecánico, 64 en Recolección y 7 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). La Inversión en Equipo Total es de \$ 113.0 millones de pesos y su distribución es \$ 12.96 millones para Equipo de Barrido Mecánico, \$ 79.80 millones para Equipo de Recolección y \$ 20.24 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6).

INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE. En la Muestra Ciudades Mexicali tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 173.04 pesos y representa el lugar 5 de 13 ciudades, el resultado más bajo del indicador es de solamente \$ 84.74 y la Media es de \$ 166.49, por lo tanto Mexicali se encuentra por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Mexicali, Punto 7). Mexicali tiene una Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante con \$ 19.85 pesos (lugar 4 de 10) lo que lo tiene por encima de la Media de \$ 18.24 pesos (\$ 31.12 pesos el mejor y \$ 7.81 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Mexicali, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante es de \$ 122.20 pesos, lo que esta por encima de Media de ese indicador con \$ 114.92 pesos (\$ 176.76 pesos el mejor y \$ 60.75 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Mexicali, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, la inversión de Mexicali es baja. Mexicali tiene una Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final de \$ 30.99 pesos, la Media es de \$ 39.74 pesos y el resultado mas bajo es de \$ 7.97 pesos. Mexicali se encuentra por debajo de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Mexicali, Punto 31). Por lo anterior, se ve que Mexicali se encuentra por encima de la Media en Inversión por Habitante en Barrido Mecánico y Recolección y por debajo de ella en Disposición Final.

HABITANTES POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre la población se encuentra que en Mexicali se tienen 8,481 Habitantes por cada Equipo. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Mexicali ocupa el lugar 11 de 13 ciudades de la Muestra Ciudades que es malo, el mejor resultado es 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total, Mexicali está por debajo de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Mexicali, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, Mexicali tiene 108,841, la Media de este indicador es 118,456, el mejor resultado es 69,398 y el menos deseable es 211,356, Mexicali tiene un razonable buen lugar (6 de 10) en la Muestra Ciudades y se encuentra por encima de la Media (Apéndice 3, Mexicali, Punto 14). Mexicali tiene 10,204 Habitantes por Equipo de Recolección, el mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775 con una Media de 9,933, Mexicali no tiene un buen lugar (8 de 13) y está por debajo de la Media (Apéndice 3, Mexicali, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, Mexicali tiene 93,292 Habitantes por Equipo de Disposición Final, el mejor resultado de ese indicador son 16,933, la Media son 117,563 y el resultado menos deseable son 260,290. Mexicali tiene un razonable buen lugar (6 de 13) y se encuentra por encima de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Mexicali, Punto 26).

EMPLEADOS POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. Mexicali tiene 6.22 Empleados por Equipo Total, se encuentra en el lugar número 10 de 12 ciudades de ese indicador, el cual tiene una Media de 4.65 y el peor desempeño es de 12.41. Mexicali se encuentra por debajo de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Mexicali, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico, Mexicali tiene un resultado de 0.67 Empleados por Equipo de Barrido Mecánico, este resultado es el mejor de este indicador, aunque puede resultar un tanto cuanto engañoso ya que un inventario de maquinaria donde el número de estas es mayor que el número de empleados es simplemente algo anormal. De entrada,

cuando la totalidad de empleados toma una maquina cada uno para trabajar, se ocupa el 67 % del equipo, en ese momento que sucede, donde esta o en que se ocupa el 33 % restante. Esa situación se debe investigar bien para tener una perspectiva clara en cuanto a Mexicali. El resultado menos deseable es de 3.86 y el promedio es de 1.81 Empleados por Equipo de Barrido Mecánico (Apéndice 3, Mexicali, Punto 16). Mexicali tiene un desempeño de 7.19 Empleados por Equipo de Recolección ocupando el lugar 8 de 9 en la Muestra Ciudades, el indicador tiene una Media de 5.39 Empleados por Equipo, por lo que Mexicali se encuentra por debajo de la Media, el mejor desempeño es 2.22 y el menos deseable 13.66 Empleados por Equipo en Recolección) (Apéndice 3, Mexicali, Punto 23). Por último, en Empleados por Equipo de Disposición Final, Mexicali tiene un resultado de 2.14 siendo la Media de 3.84, el mejor resultado es de 0.63 y el menos deseable es de 7.80. Mexicali se encuentra por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Mexicali, Punto 30).

**COBERTURAS DE SERVICIOS.** Los entrevistados respondieron el cuestionario y debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. Mexicali indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, 80 % (Apéndice 3, Mexicali, Punto 11); Barrido Mecánico, 80 % (Apéndice 3, Mexicali, Punto 13), Recolección, 100 % (Apéndice 3, Mexicali, Punto 18); y Disposición Final, 100 % (Apéndice 3, Mexicali, Punto 25); la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

**HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO.** Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. Mexicali tiene en Barrido Manual 20,897 Habitantes Cubiertos por Empleado lo que representa el lugar 2 de 11 ciudades de la Muestra Ciudades. La Media es de 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado, el mejor desempeño es 24,289 y el menos favorable es de 1,765, por lo tanto la ciudad está por encima del promedio de la muestra (Apéndice 3, Mexicali, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, Mexicali tiene un registro de 130,609 Habitantes Cubiertos por Empleado de Barrido Mecánico el cual es el mejor resultado de ese indicador, por lo cual ocupa la posición 1 de 6 ciudades. Este indicador tiene una Media de 55,247 y el resultado menos deseable es de 11,703 Habitantes Cubiertos por Empleado de Barrido Mecánico (Apéndice 3, Mexicali, Punto 15). En Recolección, Mexicali tiene 1,420 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección (10 de 11), el mejor resultado es 6,088 y el mas desfavorable 919 con una Media de 2,349, por lo tanto Mexicali está por encima de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Mexicali, Punto 20) y finalmente en Disposición Final, Mexicali tiene 43,536 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final (lugar 4 de 10), la Media en este indicador es de 35,935, el mejor resultado es 56,454 y el menos favorable es 11,802, por lo tanto Mexicali está por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Mexicali, Punto 27).

**BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Mexicali cada empleado recolecta diariamente 1.96 Toneladas de Basura y tiene la posición 11 de 14 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Mexicali esta por debajo de esta (Apéndice 3, Mexicali, Punto 21).

**BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador también es muy importante ya que indica el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Mexicali cada equipo recolecta diariamente 14.06 Toneladas de Basura Diariamente y tiene la posición 2 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50



Toneladas y el menos favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Mexicali está por encima de esta (Apéndice 3, Mexicali, Punto 22).

BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO. El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En Mexicali cada empleado dispone diariamente 80.00 Toneladas de Basura y tiene la posición 2 de 12 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La Media es de 43.47 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Mexicali está muy por encima de esta (Apéndice 3, Mexicali, Punto 28).

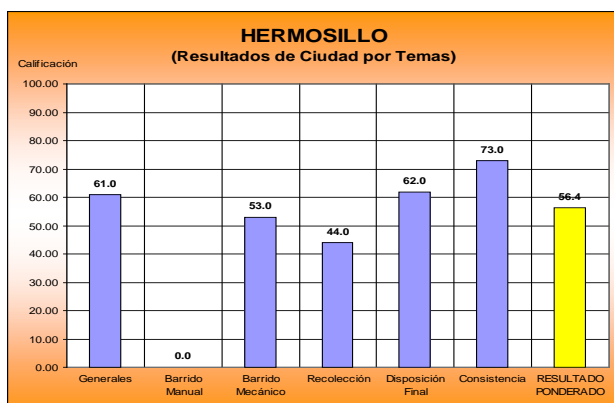
BASURA DISPUESTA POR EQUIPO. El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En Mexicali cada equipo dispone diariamente 171.43 Toneladas de Basura y tiene la posición 4 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Mexicali está ligeramente por encima de esta (Apéndice 3, Mexicali, Punto 29).

SITIO DE DISPOSICION FINAL. La Ubicación del Sitio de Disposición Final es adecuada ya que cumple con los ordenamientos de una buena ubicación para el depósito de basura, Mexicali tiene una calificación de 10.00 puntos de 10.00 posibles (Apéndice 3, Mexicali, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, Mexicali obtuvo una calificación de 5.00 puntos de 10.00 posibles ya que indicó depositar 1,200 Toneladas Diarias en el sitio y que el Tipo de Tiradero corresponde a uno Tipo A (que puede recibir mas de 100 Toneladas Diarias) También indicó que el Tipo de Sitio es Tiradero Controlado, la discrepancia entre la Cantidad Depositada Diariamente y el Tipo de Sitio es lo que provocó la baja en su calificación final. Mexicali está por debajo del promedio en este indicador. (Apéndice 3, Mexicali, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, Mexicali solamente le resta el 1 % de la superficie total del sitio que es 0.50 Hectáreas de 90.00 Totales (Apéndice 3, Mexicali, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Util del Sitio, Mexicali declaró que el sitio tiene para 1 año mas, sin embargo los cálculos indican que solamente le queda una cantidad ínfima de tiempo. (Apéndice 3, Mexicali, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, Mexicali no participó de este indicador ya que no proporcionó datos referentes a la misma (Apéndice 3, Mexicali, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, Mexicali debe mejorar en lo correspondiente a la realización de un Manual de Operaciones, Programas de Control, Mantenimiento, Programa de Monitoreo y un Uso Final Identificado. (Apéndice 3, Mexicali, Punto 37).

NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE. Mexicali no participó en la elaboración de este indicador (Apéndice 3, Mexicali, Punto 38).

BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES Mexicali indicó que ingresan 10.00 Toneladas Diarias por Pepenador (lugar 5 de 7), siendo el mejor resultado 2.30 y el menos deseable 15.80. El Promedio de este indicador es 9.04 por lo que Mexicali se encuentra por debajo de este (Apéndice 3, Mexicali, Punto 39).

## Hermosillo



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, Hermosillo ocupa el 6° lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de Hermosillo, y específicamente en la distribución por temas, la Consistencia ocupa el 1° lugar con 73.00 puntos, el 2° lugar le corresponde a Disposición Final con 62.00 puntos, en 3° lugar se encuentran los Temas Generales con 61.00 puntos. Debajo del Promedio Ponderado, el cual es 56.39 puntos, se encuentran en 4° lugar el tema de Barrido Mecánico con 53.00 puntos, en 5° lugar el tema de Recolección con 44.00 puntos y finalmente en 6° y ultimo lugar el tema de Barrido Manual con 0.00 puntos. (Apéndice 3, Hermosillo, Figura XV, Tabla Indicador XV).

PRODUCCION DE BASURA. Hermosillo produce 658.37 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (0.741 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (0.285 Kilogramos), lo que genera 1.026 Kilogramos Diarios por Persona. Esta producción diaria per cápita le da a Hermosillo el lugar 1 de 15 ciudades de la Muestra Ciudades. El mejor desempeño de ese indicador son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son 2.413 Kilogramos, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, por lo tanto Hermosillo se encuentra por encima de la Media y en el primer lugar en este Indicador (Apéndice 3, Hermosillo, Puntos 1,2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 658.37 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta que son 511.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 624.00Toneladas, esta disparidad en los datos debe ser aclarada para determinar que sucede con las diferencias de basura y cual es su destino final (Apéndice 3, Hermosillo, Puntos 3, 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. Hermosillo tiene un mal desempeño en el Indicador de Calidad de la ciudad. En Hermosillo se realizan adecuadamente prácticas de Usar Contenedores y tiene Programas de Control. No existe el tema de Estudios de Generación de Residuos Sólidos, Estación de Transferencia, Tratamiento a los Residuos Sólidos y no se Cobra el Servicio y esas razones originaron que su calificación en este indicador bajara a solamente 3.33 puntos (de 10.00 posibles). En este indicador, Hermosillo tiene el lugar 11 de 13 ciudades (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28), la Media del indicador es de 5.77 puntos y el resultado menos deseable es de 3.33 puntos, por lo tanto la ciudad se encuentra muy por debajo de la media (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. Hermosillo tiene un total de 377 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 10 en Barrido Manual, 27 en Barrido Mecánico, 320 en Recolección y 20 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se encuentra que se tienen 1,702 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Hermosillo ocupa el

lugar 7 de 14 ciudades de la Muestra Ciudades que es regular, el mejor resultado es 842 y el menos deseable son 3,233 con una Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado lo que demuestra que Hermosillo está por encima de la Media en este Indicador (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 4).

**EQUIPOS TOTALES.** Hermosillo tiene un total de 93 Equipos, 7 en Barrido Mecánico, 54 en Recolección y 32 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). La Inversión en Equipo Total es de \$ 151.73 millones de pesos y su distribución es \$ 16.8 millones para Equipo de Barrido Mecánico, \$ 62.88 millones para Equipo de Recolección y \$ 72.05 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6). Lo que llama la atención es que lo común es que la actividad de Recolección represente la mayor inversión en equipo y en el caso de Hermosillo sea la de Disposición Final, lo que indica la orientación que ha tenido la inversión de la ciudad en maquinaria, siendo la Disposición final la que ha resultado más favorecida

**INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE.** En la Muestra Ciudades Hermosillo tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 236.42 pesos y representa el lugar 2 de 13, el resultado más bajo del indicador es de solamente \$ 84.74 y la Media es de \$ 166.49, por lo tanto Hermosillo esta muy por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 7). Hermosillo tiene una buena Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante con \$ 26.28 pesos (lugar 3 de 10) lo que lo tiene por encima de la Media de \$ 18.24 pesos (\$ 31.12 pesos el mejor y \$ 7.81 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante es de \$ 97.95 pesos, lo que esta por debajo de la Media de ese indicador con \$ 114.92 pesos (\$ 176.76 pesos el mejor y \$ 60.75 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, la inversión de Hermosillo es muy buena comparada con las otras ciudades de la Muestra Ciudades. Hermosillo tiene una Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final de \$ 112.26 pesos, la Media es de \$ 39.74 pesos y el resultado más bajo es de \$ 7.97 pesos (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 31). Se confirma lo expresado, Hermosillo ha privilegiado la Inversión en Equipo de Disposición Final y en Equipo de Barrido Mecánico y no ha puesto mucha atención en la Inversión en Equipo de Recolección.

**HABITANTES POR EQUIPO.** Al dividir el Número Total de Equipos entre la población se encuentra que se tienen 6,901 Habitantes por cada Equipo. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Hermosillo ocupa el lugar 3 de 13 ciudades de la Muestra Ciudades que es muy bueno, el mejor resultado es 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total, Hermosillo está muy por encima de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, Hermosillo tiene 91,684, la Media de este indicador es 118,456, el mejor resultado es 69,398 y el menos deseable es 211,356, Hermosillo tiene un buen lugar (5 de 10) en la Muestra Ciudades y se encuentra por encima de la Media (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 14). Hermosillo tiene 11,855 Habitantes por Equipo de Recolección, el mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775, Hermosillo no tiene un buen lugar (11 de 13) y está por debajo de la Media (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, Hermosillo tiene 20,066 Habitantes por Equipo de Disposición Final y ocupa el lugar 2 de 13 ciudades. La Media son 117,563 y el resultado menos deseable son 260,290, por lo tanto Hermosillo se encuentra por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 26).

**EMPLEADOS POR EQUIPO.** Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. Hermosillo tiene 3.95 Empleados por Equipo Total, se encuentra en el lugar número 8 de 12 de ese indicador, el cual tiene una Media de 4.65 y el peor desempeño es de 12.41, por lo tanto Hermosillo se encuentra por encima de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico,

Hermosillo tiene 3.86 empleados por equipo, el mejor resultado son 0.67 y el peor es 3.86, por lo tanto Hermosillo tiene lugar 9 de 9 ciudades en este indicador. El Promedio es de 1.81 y Hermosillo se encuentra muy por debajo de éste (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 16). Hermosillo tiene un desempeño de 5.93 empleados por Equipo de Recolección ocupando un mal lugar (7 de 9) en la Muestra Ciudades, el indicador tiene una Media de 5.39 Empleados por Equipo, por lo que Hermosillo se encuentra por debajo de la Media, el mejor desempeño es 2.22 y el menos deseable 13.66 Empleados por Equipo en Recolección (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 23). Por último, en Empleados por Equipo de Disposición Final, Hermosillo tiene 0.63 empleados por Equipo en Disposición Final y ocupa el lugar 1 de 7. El mejor resultado es el que tiene la misma ciudad (0.63), el menos deseable son 7.80 y el Promedio es 3.84, por lo anterior Hermosillo se encuentra muy por encima de la Media. Sin embargo hay que hacer notar que este resultado es muy engañoso ya que, aunque se trate del mejor resultado siempre es de llamar la atención el que existan más equipos que empleados. Si en un momento dado cada empleado ocupara una maquina sobrarían el 37 % de los equipos en Disposición Final (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 30).

**COBERTURAS DE SERVICIOS.** Los entrevistados respondieron el cuestionario y debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. Hermosillo indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, no indicó cobertura (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 11); Barrido Mecánico, no indicó cobertura (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 13), Recolección, 97 % (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 18); y Disposición Final, 100 % (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 25): la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

**HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO.** Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. Hermosillo no tiene datos en Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual ya que no registró cobertura en esta actividad. (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, Hermosillo no participó al no registrar cobertura en Barrido Mecánico (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 15). En Recolección, Hermosillo tiene 1,945 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección (7 de 11), el mejor resultado es 6,088 y el mas desfavorable 919 con una Media de 2,349, por lo tanto Hermosillo está por debajo de la Media (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 20) y finalmente en Disposición Final, Hermosillo tiene 32,090 Habitantes Cubiertos por Empleado en esta actividad ocupando el lugar 7 de 10 ciudades. El mejor resultado son 56,454, el resultado menos deseable son 11,802 y el Promedio de la Media son 35,935, por lo tanto Hermosillo está por debajo de ésta. (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 27).

**BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Hermosillo cada empleado recolecta diariamente 1.60 Toneladas de Basura y tiene la posición 12 de 14 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Hermosillo está muy por debajo de ésta (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 21).

**BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador también es muy importante ya que indica el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Hermosillo cada equipo recolecta diariamente 9.46 Toneladas de Basura y tiene la posición 8 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50 Toneladas y el menos

favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Hermosillo está bastante por debajo de ésta (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 22).

**BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En Hermosillo cada empleado dispone diariamente 31.20 Toneladas de Basura y tiene la posición 7 de 12 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La Media es de 43.47 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Hermosillo está bastante por debajo de esta (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 28).

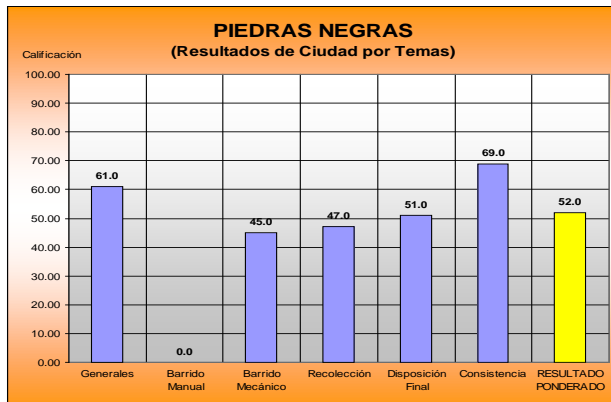
**BASURA DISPUESTA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En Hermosillo cada equipo dispone diariamente 19.50 Toneladas de Basura y tiene la posición 12 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Hermosillo está totalmente por debajo de esta (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 29).

**SITIO DE DISPOSICION FINAL.** La Ubicación del Sitio de Disposición Final es adecuada ya que cumple con los ordenamientos de una buena ubicación para el depósito de basura (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, Hermosillo tiene un lugar que recibe 624 Toneladas Diarias y el tipo de tiradero corresponde a uno tipo A que esta destinado a recibir mas de 100 Toneladas Diarias y el tipo de sitio es Relleno Sanitario, por lo cual Hermosillo recibió la máxima calificación en este indicador (10.00 puntos de 10.00 posibles) (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, Hermosillo no participó de este indicador ya que registró Superficie Total del Sitio y no registró Superficie Disponible ni Superficie Ocupada. (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Útil del Sitio, Hermosillo declaró que el sitio tiene para 11 años mas, sin embargo los cálculos indican que solamente le queda un 2.6 años de vida útil, lo anterior indicó una discrepancia del 77% que es muy elevada (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, el indicador demuestra que la ciudad cumple con todos los puntos de la misma (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, Hermosillo debe mejorar en lo correspondiente a la Cobertura de Residuos, Cobertura Final, Conformación, Mantenimiento, Programa de Monitoreo y Uso Final. (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 37).

**NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE.** Hermosillo tiene 31.20 Llantas por cada 100 Habitantes, el mejor resultado son 0.80 y el peor 384.20, por lo tanto Hermosillo ocupa el lugar 4 de 9. El Promedio de este indicador es de 111.23 Llantas por cada 100 Habitantes y Hermosillo se encuentra muy por encima del Promedio de este indicador (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 38).

**BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES.** En este indicador se considera que una menor cantidad de basura ingresada al sitio Disposición Final por Pepenador es mejor, ya que la labor de pepena permite reciclar una mayor cantidad de basura. Hermosillo tiene 6.20 Toneladas de Basura Ingresada al sitio por pepenador diariamente. El mejor resultado son 2.30, el menos deseable 15.80 y el promedio son 9.04. Hermosillo ocupa el lugar 3 de 7 ciudades y está por encima del Promedio de éste indicador (Apéndice 3, Hermosillo, Punto 39).

## Piedras Negras



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, Piedras Negras ocupa el 7º lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de Piedras Negras, y específicamente en la distribución por temas, la Consistencia se encuentra en 1º lugar con 69.00 puntos y los Temas Generales ocupan la 2º posición en esta ciudad con 61.00 puntos. Debajo del Promedio Ponderado de 51.96 puntos se encuentra en 3º lugar el Tema Disposición Final con 51.00 puntos, en 4º lugar Recolección con 47.00 puntos, en 5º lugar Barrido Mecánico con 45.00 puntos y en 6º y último lugar Barrido Manual con 0.00 puntos. (Apéndice 3, Piedras Negras, Figura XVI, Tabla Indicador XVI).

PRODUCCION DE BASURA. Piedras Negras produce 165.61 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (0.800 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (0.366 Kilogramos), lo que genera 1.166 Kilogramos Diarios por Persona. Esta producción diaria per cápita le da a Piedras Negras el lugar 5 de 15 ciudades de la Muestra Ciudades. El mejor desempeño de ese indicador son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son 2.413 Kilogramos, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, por lo tanto Piedras Negras se encuentra por encima de la Media en este Indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Puntos 1,2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 165.61 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta, que son 118.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 170.00 Toneladas, esta disparidad en los datos debe ser aclarada para determinar que sucede con las diferencias de basura y cual es su destino final (Apéndice 3, Piedras Negras, Puntos 3, 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. Piedras Negras tiene un mal desempeño en el Indicador de Calidad de la ciudad. En Piedras Negras se realizan adecuadamente prácticas de Estudios de Generación de Residuos Sólidos, se Cobra el Servicio y tiene Programas de Control. No existe la práctica de Utilizar Contenedores, no hay Estación de Transferencia y no dan Tratamiento a los Residuos Sólidos. Por esas razones se originó que su calificación en este indicador bajara a 5.00 puntos (de 10.00 posibles). En este indicador, Piedras Negras tiene el lugar 10 de 13 ciudades (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28), la Media del indicador es de 5.77 puntos y el resultado menos deseable es de 3.33 puntos, por lo tanto la ciudad se encuentra por debajo de ésta Media (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. Piedras Negras tiene un total de 52 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 13 en Barrido Manual, 2 en Barrido Mecánico, 30 en Recolección y 7 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se encuentra que se tienen 2,731 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Piedras Negras ocupa el lugar 13 de 14 ciudades de la Muestra Ciudades, que es malo, el mejor resultado es 842 y el menos

deseable son 3,233 con una Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado lo que demuestra que Piedras Negras está muy por debajo de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 4).

EQUIPOS TOTALES. Piedras Negras tiene un total de 18 Equipos, 2 en Barrido Mecánico, 13 en Recolección y 3 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). La Inversión en Equipo Total es de \$ 21.9 millones de pesos y su distribución es \$ 1.62 millones para Equipo de Barrido Mecánico, \$ 14.88 millones para Equipo de Recolección y \$ 5.47 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6).

INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE. En la Muestra Ciudades Piedras Negras tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 155.00 pesos y representa el resultado 9 de 13 ciudades en este indicador, el resultado más bajo del indicador es de solamente \$ 84.74, la Media es de \$ 166.49 y el más alto es de \$ 287.01, por lo tanto Piedras Negras está por debajo de la Media (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 7). Piedras Negras tiene una baja Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante con \$ 11.41 pesos (lugar 7 de 10) lo que lo tiene alejado de la Media de \$ 18.24 pesos (\$ 31.12 pesos el mejor y \$ 7.81 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante es de \$ 104.78 pesos, lo que está un poco por debajo de la Media de ese indicador con \$ 114.92 pesos (\$ 176.76 pesos el mejor y \$ 60.75 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, la inversión de Piedras Negras es un poco más debajo de la Media. Piedras Negras tiene una Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final de \$ 38.50 pesos, la Media es de \$ 39.74 pesos y el resultado mas bajo es de \$ 7.97 pesos (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 31). Lo anterior confirma que en todos los indicadores de Inversión en Equipo por Habitante, Piedras Negras es consistente con Inversiones por Debajo de la Media en todos los temas.

HABITANTES POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre la población se encuentra que se tienen 7,890 Habitantes por cada Equipo en Piedras Negras. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Piedras Negras ocupa el lugar 8 de 13 ciudades de la Muestra Ciudades que es regular, el mejor resultado es 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total, Piedras Negras está por encima de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, Piedras Negras tiene 71,066, la Media de este indicador es 118,456, el mejor resultado es 69,398 y el menos deseable es 211,356, Piedras Negras tiene un muy buen lugar (2 de 10) en la Muestra Ciudades y se encuentra muy por encima de la Media (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 14). Piedras Negras tiene 10,924 Habitantes por Equipo de Recolección, el mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775, Piedras Negras no tiene un buen lugar (10 de 13) y está por debajo de la Media (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, Piedras Negras tiene 47,337 Habitantes por Equipo de Disposición Final y tiene el lugar 3 de 13 ciudades, el mejor resultado son 16,933, la Media son 117,563 y el resultado menos deseable son 260,290. por lo anterior Piedras Negras está por encima del Promedio (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 26).

EMPLEADOS POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. Piedras Negras tiene 2.17 Empleados por Equipo Total, se encuentra en un buen lugar (2 de 12) de ese indicador, el cual tiene una Media de 4.65 y el peor desempeño es de 12.41. Por lo anterior Piedras Negras está por encima del Promedio de ese indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico, Piedras Negras tiene un resultado de 1.00 Empleados por Equipo de Barrido Mecánico, el mejor resultado son 0.67, el menos deseable son 3.86 y tiene una Media de 1.81. Piedras Negras ocupa el lugar 3 de 9 y se encuentra por encima de la Media (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 16). En cuanto

a Empleados por Equipo en Recolección Piedras Negras no participó de este indicador ya que un error de procedimiento evitó que se registraran los datos que componen este indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 23). Por último, en Empleados por Equipo de Disposición Final, Piedras Negras no participó en la construcción de ese indicador también por un error de procedimiento (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 30).

**COBERTURAS DE SERVICIOS.** Los entrevistados respondieron el cuestionario y debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. Piedras Negras indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, no registró cobertura en este indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 11); Barrido Mecánico, no registró cobertura en este indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 13), Recolección, no registró cobertura en este indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 18); y Disposición Final, no registró cobertura en este indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 25): la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

**HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO.** Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. Piedras Negras no registró datos en este indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, Piedras Negras no participó ni registró cobertura en Barrido Mecánico (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 15). En Recolección, Piedras Negras no registró cobertura en este indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 20) y finalmente en Disposición Final, Piedras Negras no participó al no registrar Cobertura en Disposición Final (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 27).

**BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Piedras Negras cada empleado recolecta diariamente 3.93 Toneladas de Basura y tiene la posición 3 de 14 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Piedras Negras está muy por encima de ésta (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 21).

**BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador también es muy importante ya que indica el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Piedras Negras cada equipo recolecta diariamente 9.08 Toneladas de Basura y tiene la posición 10 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50 Toneladas y el menos favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Piedras Negras está por debajo de ésta (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 22).

**BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En Piedras Negras cada empleado dispone diariamente 24.29 Toneladas de Basura y tiene la posición 9 de 12 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La Media es de 43.47 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Piedras Negras está bastante por debajo de esta (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 28).

**BASURA DISPUESTA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En Piedras Negras cada equipo dispone diariamente 56.67 Toneladas de Basura y tiene la última posición de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es



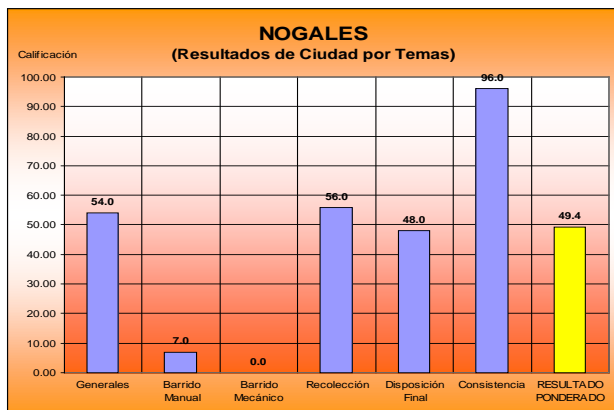
de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Piedras Negras está muy por debajo de ésta (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 29).

**SITIO DE DISPOSICION FINAL.** La Ubicación del Sitio de Disposición Final es adecuada ya que cumple con los ordenamientos de una buena ubicación para el depósito de basura (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, Piedras Negras tiene un lugar que puede recibir más de 100 Toneladas Diarias y recibe 170.00 Toneladas, y el Tipo de Sitio es Relleno Sanitario, por lo que recibió la máxima calificación en éste indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, Piedras Negras le resta el 77 % de la superficie total del sitio que es 22.00 Hectáreas de 28.75 Totales (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Útil del Sitio, Piedras Negras está muy por arriba del Promedio de este indicador, ya que tiene una vida útil declarada de 20 años y los cálculos hechos en base a la información que ellos proporcionaron indican que le quedan 16 años de vida útil, por lo tanto su discrepancia es de solamente el 20 % (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, el indicador demuestra que la ciudad cumple con todos los puntos de la misma (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, Piedras Negras debe mejorar en lo correspondiente a la Conformación, Mantenimiento, Programa de Monitoreo y Uso Final (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 37).

**NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE.** Piedras Negras registró 90.10 Llantas por cada 100 Habitantes, el mejor resultado de este indicador son 0.80, el menos deseable son 384.20 y un Promedio de 111.23. Por lo anterior Piedras Negras se encuentra por encima de la Media de este indicador (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 38).

**BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES.** Piedras Negras no participó en la elaboración de este indicador ya que no registró datos de número de Pepenadores (Apéndice 3, Piedras Negras, Punto 39).

## Nogales



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, Nogales ocupa el 8º lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de Nogales, y específicamente en la distribución por temas, la Consistencia ocupa el 1º lugar con 96.00 puntos, el tema Recolección ocupa el 2º lugar con 56.00 puntos y el 3º lo tienen los Temas Generales con 54.00 puntos. Debajo del Promedio Ponderado de 49.39 puntos se encuentra en 4º lugar el tema de Disposición Final con 48.00 puntos, en 5º lugar está Barrido Manual con 7.00 puntos y en 6º y último lugar Barrido Mecánico con 0.00 puntos (Apéndice 3, Nogales, Figura XVII, Tabla Indicador XVII).

PRODUCCION DE BASURA. Nogales produce 342.71 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (1.200 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (0.606 Kilogramos), lo que genera 1,806 Kilogramos Diarios por Persona. Esta producción diaria per cápita le da a Nogales el lugar 14 de 15 ciudades de la Muestra Ciudades. El mejor desempeño de ese indicador son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son 2.413 Kilogramos, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, por lo tanto Nogales se encuentra por encima de la Media en este Indicador (Apéndice 3, Nogales, Puntos 1,2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 342.71 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta que son 280.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 280.00 Toneladas, esta disparidad en los datos debe ser aclarada para determinar que sucede con las diferencias de basura y cual es su destino final (Apéndice 3, Nogales, Puntos 3, 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. Nogales tiene un mal desempeño en el Indicador de Calidad de la ciudad. En Nogales se realizan adecuadamente prácticas de Estudios de Generación de Residuos Sólidos, Existencia de Contenedores y Estación de Transferencia. No existen las prácticas de Dar Tratamiento a los Residuos Sólidos, Cobrar por el Servicio y No tienen Programas de Control y esas razones originaron que su calificación en este indicador bajara a 5.00 puntos (de 10.00 posibles). En este indicador, Nogales ocupa el lugar 9 de 13 ciudades (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28), la Media del indicador es de 5.77 puntos y el resultado menos deseable es de 3.33 puntos, por lo tanto Nogales está por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, Nogales, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. Nogales tiene un total de 175 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 43 en Barrido Manual, 127 en Recolección, 5 en Disposición Final y ninguno en Barrido Mecánico (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se encuentra que se tienen 1,084 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Nogales ocupa el lugar

3 de 14 ciudades de la Muestra Ciudades que es bueno, el mejor resultado es 842 y el menos deseable son 3,233 con una Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado lo que demuestra que Nogales está encima de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Nogales, Punto 4).

EQUIPOS TOTALES. Nogales tiene un total de 34 Equipos, 0 en Barrido Mecánico, 31 en Recolección y 3 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). La Inversión en Equipo Total es de \$ 29.48 millones de pesos y su distribución es \$ 24.1 millones para Equipo de Recolección y \$ 5.38 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6).

INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE. En la Muestra Ciudades Nogales tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 155.35 pesos y representa el lugar 8 de 13, el resultado más bajo del indicador es de solamente \$ 84.74 y la Media es de \$ 166.49. El resultado mas alto es de \$ 287.01, Nogales se encuentra por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, Nogales, Punto 7). Nogales no tiene datos de este indicador ya que no registró datos en Barrido Mecánico (Apéndice 3, Nogales, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante de Nogales es de \$ 127.00 pesos, lo que está por encima de la Media de ese indicador con \$ 114.92 pesos, el mejor resultado es \$ 176.76 pesos y \$ 60.75 pesos el menos deseable, Nogales se encuentra en la posición 3 de 13 ciudades (Apéndice 3, Nogales, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, la inversión de Nogales es de \$ 28.35 y ocupa el lugar 7 de 13 ciudades. La Media es de \$ 39.74 pesos y el resultado mas bajo es de \$ 7.97 pesos, por lo anterior Nogales se encuentra por debajo de la Media (Apéndice 3, Nogales, Punto 31). Nogales ha privilegiado la Inversión en Equipo de Recolección y tiene una tendencia a la baja en inversión en Disposición Final. La ciudad no ha invertido en Barrido Mecánico.

HABITANTES POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre la población de Nogales se encuentra que se tienen 5,581 Habitantes por cada Equipo. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Nogales ocupa el lugar 1 de 13 ciudades de la Muestra Ciudades que es muy bueno, el mejor resultado es el mencionado 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total. (Apéndice 3, Nogales, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, Nogales no registró datos ni en la construcción de este indicador (Apéndice 3, Nogales, Punto 14). Nogales tiene 6,121 Habitantes por Equipo de Recolección, el mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775, Nogales tiene el lugar 1 de 13 ciudades (Apéndice 3, Nogales, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, Nogales tiene 63,253 Habitantes por Equipo de Disposición Final y se encuentra en la posición 4 de 13 de ese indicador, la Media son 117,563 y el resultado menos deseable son 260,290, por lo anterior Nogales se encuentra por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Nogales, Punto 26).

EMPLEADOS POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. Nogales tiene 3.88 Empleados por Equipo Total, se encuentra en el lugar número 7 de 12 ciudades, este indicador tiene una Media de 4.65, el peor desempeño es de 12.41 y el mejor es 1.69. Por lo anterior, Nogales se encuentra por encima de la Media del indicador (Apéndice 3, Nogales, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico, Nogales no participó de este indicador por falta de datos (Apéndice 3, Nogales, Punto 16). Por lo que toca a Recolección, Nogales tiene un desempeño de 4.10 Empleados por Equipo de Recolección ocupando el lugar 6 de 9, el indicador tiene una Media de 5.39 Empleados por Equipo, por lo que Nogales se encuentra por encima de la Media, el mejor desempeño es 2.22 y el menos deseable 13.66 Empleados por Equipo en Recolección (Apéndice 3, Nogales, Punto 23). Por último, en Empleados por Equipo de Disposición Final, Nogales no participó en la construcción de ese indicador (Apéndice 3, Nogales, Punto 30).

**COBERTURAS DE SERVICIOS.** Los entrevistados respondieron el cuestionario y debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. Nogales indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, 40 % (Apéndice 3, Nogales, Punto 11); Barrido Mecánico, no tiene datos (Apéndice 3, Nogales, Punto 13), Recolección, 100 % (Apéndice 3, Nogales, Punto 18); y Disposición Final, 100 % (Apéndice 3, Nogales, Punto 25): la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

**HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO.** Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. Nogales tiene en Barrido Manual 1,765 Habitantes Cubiertos por Empleado lo que representa el último lugar (11 de 11 ciudades) . La Media es de 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado, el mejor desempeño es 24,289 y el menos favorable es de 1,765, por lo tanto la ciudad está muy por debajo del promedio de la muestra (Apéndice 3, Nogales, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, Nogales no participó al no registrar personal en Barrido Mecánico (Apéndice 3, Nogales, Punto 15). En Recolección, Nogales tiene 1,494 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección (9 de 11), el mejor resultado es 6,088 y el mas desfavorable 919 con una Media de 2,349, por lo tanto Nogales está por debajo de la Media (Apéndice 3, Nogales, Punto 20) y finalmente en Disposición Final, Nogales tiene un registro de 37,952 Habitantes Cubiertos por Empleado y ocupa el lugar 5 de 10 ciudades. El mejor resultado es 56,454, el menos deseable es 11,802 y la Media es 35,935. Nogales se encuentra por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Nogales, Punto 27).

**BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Nogales cada empleado recolecta diariamente 2.20 Toneladas de Basura y tiene la posición 10 de 14 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Nogales está por debajo de esta (Apéndice 3, Nogales, Punto 21).

**BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador también es muy importante ya que indica el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Nogales cada equipo recolecta diariamente 9.03 Toneladas de Basura y tiene la posición 11 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50 Toneladas y el menos favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Nogales está por debajo de esta (Apéndice 3, Nogales, Punto 22).

**BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En Nogales cada empleado dispone diariamente 56.00 Toneladas de Basura y tiene la posición 4 de 12 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La Media es de 43.47 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Nogales está por encima de esta (Apéndice 3, Nogales, Punto 28).

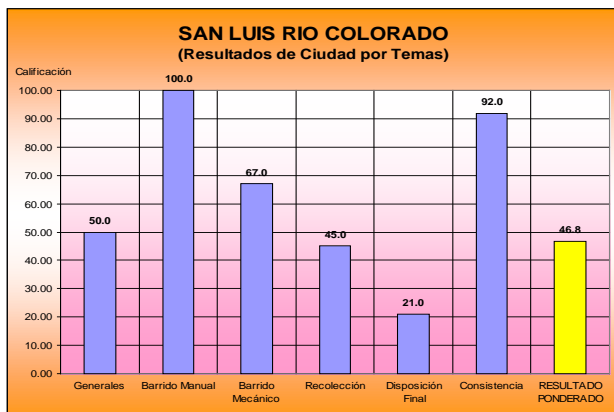
**BASURA DISPUESTA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En Nogales cada equipo dispone diariamente 93.33 Toneladas de Basura y tiene la 6ª posición de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Nogales está totalmente por debajo de esta (Apéndice 3, Nogales, Punto 29).

SITIO DE DISPOSICION FINAL. La Ubicación del Sitio de Disposición Final es mala obteniendo solamente 5.00 puntos de 10.00 posibles. Las razones que originaron esa mala calificación de Nogales en este indicador fueron las siguientes: El Sitio se encuentra a menos de 13 km de un Aeropuerto, el Sitio se encuentra a menos de 500 m de Cuerpos de Agua y el Sitio se encuentra a menos de 500 m de pozos (Apéndice 3, Nogales, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, Nogales tiene una calificación de 10.00 puntos de 10.00 posibles ya que deposita 280.00 Toneladas Diarias en el sitio y este puede recibir, según la clasificación mas de 100.00 Toneladas (Tipo de Tiradero A) y el Tipo de Sitio es Relleno Sanitario, por lo tanto sus discrepancias en este indicador son prácticamente inexistentes (Apéndice 3, Nogales, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, a Nogales le resta el 75 % de la superficie total del sitio que es 82.00 Hectáreas de 110.00 Totales (Apéndice 3, Nogales, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Útil del Sitio, Nogales no participó de este indicador ya que no entregó datos sobre el Volumen Estimado en m<sup>3</sup> (Apéndice 3, Nogales, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, el resultado de Nogales fue de 7.10 puntos de 10.00 posibles. Nogales no cumple con lo siguiente respecto al Sitio de Disposición Final: No hay Control de Lixiviados y No se tienen Sistemas de Impermeabilización (Apéndice 3, Nogales, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, Nogales tiene una muy baja calificación de 5.9 puntos de 10.00 posibles, la ciudad debe mejorar en lo correspondiente al Manual de Organización, Cobertura Final, Conformación, Mantenimiento, Uso Final, Programas de Control y Programas de Monitoreo (Apéndice 3, Nogales, Punto 37).

NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE. Nogales registró un altísimo número de Llantas por cada 100 Habitantes con 368.90 para ocupar la posición 8 de 9 ciudades. El mejor resultado son 0.80, el menos deseable 384.20 y la Media son 111.23 Llantas por cada 100 Habitantes. Nogales está muy por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, Nogales, Punto 38).

BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES. Nogales no participó en la elaboración de este indicador ya que no registró número de pepenadores en la ciudad (Apéndice 3, Nogales, Punto 39).

## San Luis Río Colorado



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, San Luis Río Colorado ocupa el 9º lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de San Luis Río Colorado, y específicamente en la distribución por temas, el tema de Barrido Manual ocupa la 1º posición en esta ciudad con 100.00 puntos, el 2º lugar es del Tema Consistencia con 92.00 puntos, el 3º lugar lo tiene el tema de Barrido Mecánico con 67.00 puntos y Temas Generales ocupa la 4ª posición con 50.00 puntos. Por debajo del Promedio Ponderado de 46.75 puntos se encuentra el tema que está en 5º lugar que en este caso es Recolección con 45.00 puntos y finalmente en 6º y último lugar se encuentra Barrido Mecánico con 21.00 puntos (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Figura XVIII, Tabla Indicador XVIII).

PRODUCCION DE BASURA. San Luis Río Colorado produce 153.02 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (0.980 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (0.122 Kilogramos), lo que genera 1.102 Kilogramos Diarios por Persona. Esta producción diaria per cápita le da a San Luis Río Colorado el lugar 4 de 15 ciudades. El mejor desempeño de ese indicador son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son 2.413 Kilogramos, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, por lo tanto San Luis Río Colorado se encuentra por encima de la Media en este Indicador (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Puntos 1,2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 153.02 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta que son 180.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 180.00 Toneladas, esta disparidad en los datos de Recolección y Disposición Final con la Generación debe ser aclarada para determinar que sucede con la diferencias de basura y cual es su destino final (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Puntos 3, 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. No se sabe cual es la condición de San Luis Río Colorado respecto al Indicador de Calidad de la Ciudad en el Manejo de Residuos Sólidos ya que no respondió ninguna de la preguntas del mismo. (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28) y (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. San Luis Río Colorado tiene un total de 145 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 4 en Barrido Manual, 2 en Barrido Mecánico, 130 en Recolección y 9 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se encuentra que se tienen 957 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. San Luis Río Colorado ocupa el lugar 2 de 14 ciudades que es muy bueno, el mejor resultado es 842 y el menos deseable son 3,233 con una Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado lo que demuestra que San Luis Río

Colorado está muy por encima de la Media en este Indicador (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 4).

**EQUIPOS TOTALES.** San Luis Río Colorado tiene un total de 18 Equipos, 2 en Barrido Mecánico, 14 en Recolección y 2 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). La Inversión en Equipo Total es de \$ 25.39 millones de pesos y su distribución es \$ 4.32 millones para Equipo de Barrido Mecánico, \$ 16.12 millones para Equipo de Recolección y \$ 4.95 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6).

**INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE.** En la Muestra Ciudades San Luis Río Colorado tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 182.93 pesos y representa un buen resultado en este indicador (lugar 3 de 13), el resultado más bajo del indicador es de solamente \$ 84.74 y la Media es de \$ 166.49 (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 7). San Luis Río Colorado tiene Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de \$ 31.12 pesos (lugar 1 de 10), la Media es de \$ 18.24 pesos (\$ 31.12 pesos el mejor que lo representa el mismo San Luis Río Colorado y \$ 7.81 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante es de \$ 116.14 pesos, lo que es prácticamente la Media de ese indicador con \$ 114.92 pesos y ocupa el lugar 7 de 13 ciudades. El mejor resultado son \$ 176.76 pesos y el menos deseable son \$ 60.75 pesos (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, la inversión de San Luis Río Colorado es de \$ 35.66 y ocupa el lugar 7 de 13 ciudades, la Media es de \$ 39.74 pesos, el resultado mas bajo es de \$ 7.97 pesos y el más alto es de \$ 162.40 pesos. Por lo anterior, San Luis Río Colorado se encuentra por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 31). San Luis Río Colorado ha atendido bien la Inversión en Equipo de Barrido Mecánico, se encuentra en la medianía en la Inversión en Equipo de Recolección y bajo en la Inversión en Equipo de Disposición Final.

**HABITANTES POR EQUIPO.** Al dividir el Número Total de Equipos entre la población de San Luis Río Colorado se encuentra que se tienen 7,711 Habitantes por cada Equipo. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. San Luis Río Colorado ocupa el lugar 6 de 13 ciudades que es bueno a secas, el mejor resultado es 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total, San Luis Río Colorado está ligeramente por encima de la Media de este Indicador (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, San Luis Río Colorado tiene 69,398, la Media de este indicador es 118,456, el mejor resultado es 69,398 que ocupa la misma ciudad de San Luis Río Colorado y el menos deseable es 211,356, San Luis Río Colorado tiene un excelente lugar (1 de 10) y se encuentra totalmente por encima de la Media (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 14). San Luis Río Colorado tiene 9,914 Habitantes por Equipo de Recolección, el mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775, San Luis Río Colorado tiene un regular lugar (7 de 13) y está ligeramente por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, San Luis Río Colorado tiene 63,398 Habitantes por Equipo de Disposición Final, el mejor resultado de ese indicador son 16,933, la Media son 117,563 y el resultado menos deseable son 260,290, Por lo anterior, San Luis Río Colorado está por encima de la Media (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 26).

**EMPLEADOS POR EQUIPO.** Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. San Luis Río Colorado tiene 7.83 Empleados por Equipo Total, se encuentra en un mal lugar (11 de 12 ciudades) de ese indicador, el cual tiene una Media de 4.65 y el peor desempeño es de 12.41, por lo tanto, San Luis Río Colorado se encuentra muy por debajo de la Media (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico, San Luis Río Colorado tiene 1.00 Empleados por Equipo de Barrido

Mecánico y ocupa la posición 4 de 9 ciudades. El mejor resultado de este indicador son 0.67, el menos deseable son 3.86 y la Media es 1.81. Por las razones anteriores, San Luis Río Colorado se encuentra por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 16). En cuanto a Recolección San Luis Río Colorado no participó en la construcción de este indicador por un error de captura de información (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 23). Por último, en Empleados por Equipo de Disposición Final, San Luis Río Colorado no participó en la construcción de ese indicador por un error de captura de información (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 30).

COBERTURAS DE SERVICIOS. Los entrevistados respondieron el cuestionario y debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. San Luis Río Colorado indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, 70 % (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 11); Barrido Mecánico, no aportó datos (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 13), Recolección, no aportó datos (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 18); y Disposición Final, no respondió (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 25): la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO. Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. San Luis Río Colorado tiene en Barrido Manual 24,289 Habitantes Cubiertos por Empleado lo que representa el lugar 1 de 11 ciudades de la Muestra Ciudades. La Media es de 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado, el mejor desempeño es 24,289 y el menos favorable es de 1,765, por lo tanto la ciudad está muy por encima del promedio de la muestra (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, San Luis Río Colorado no participó al no registrar personal en Barrido Mecánico (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 15). En Recolección, San Luis Río Colorado no participó al no registrar Cobertura en Recolección (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 20) y finalmente en Disposición Final, San Luis Río Colorado no participó al no registrar Cobertura en Disposición Final (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 27).

BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO. El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En San Luis Río Colorado cada empleado recolecta diariamente 1.38 Toneladas de Basura y tiene la posición 13 de 14 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual San Luis Río Colorado está muy por debajo de ésta (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 21).

BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO. El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador también es muy importante ya que indica el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En San Luis Río Colorado cada equipo recolecta diariamente 12.86 Toneladas de Basura y tiene la posición 3 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50 Toneladas y el menos favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual San Luis Río Colorado está ligeramente por encima de ésta (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 22).

BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO. El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En San Luis Río Colorado cada empleado dispone diariamente 20.00 Toneladas de Basura y tiene la posición 10 de 12 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La



Media es de 43.47 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual San Luis Río Colorado está bastante por debajo de esta (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 28).

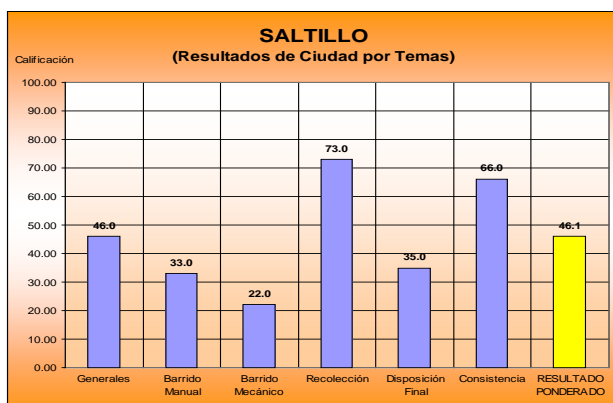
**BASURA DISPUESTA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En San Luis Río Colorado cada equipo dispone diariamente 90.00 Toneladas de Basura y tiene la posición 8 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual San Luis Río Colorado está muy por debajo de ésta (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 29).

**SITIO DE DISPOSICION FINAL.** La Ubicación del Sitio de Disposición Final es algo inadecuada ya que el sitio se encuentra a una distancia menor de 13 Kms de un aeropuerto lo que originó que su calificación bajara a 8.30 puntos de 10.00 posibles (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, San Luis Río Colorado obtuvo una bajísima calificación de solamente 2.00 de 10.00 posibles ya que indicó depositar 180.00 Toneladas Diarias en el Sitio y el Tipo de Tiradero corresponde a uno Tipo A (que puede recibir mas de 100.00 Toneladas Diarias). La discrepancia entre la cantidad depositada diariamente y el tipo de tiradero es lo que provocó la baja en su calificación final ya que es un Tiradero a Cielo Abierto (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, San Luis Río Colorado obtuvo una calificación del 0 % que es el último lugar de este indicador (13 de 13 ciudades). San Luis Río Colorado obtuvo el 0 % ya que de una superficie total del sitio de 20 Hectáreas indicó que la superficie disponible es de 0.00 Hectáreas (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Útil del Sitio, San Luis Río Colorado no participó de este indicador ya que no registró datos de Vida Útil del Sitio ni Volumen Estimado Disponible en m<sup>3</sup> (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, San Luis Río Colorado no participó ya que no registró datos técnicos del Sitio de Disposición Final (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, San Luis Río Colorado obtuvo una bajísima calificación de 0.9 puntos de 10.00 posibles ya que dijo que no a las preguntas de Cobertura Adecuada de Residuos, Manual de Operaciones, Control de Registros, Informe Mensual, Programa de Control, Cobertura Final, Conformación, Mantenimiento y un Uso Final Identificado (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 37).

**NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE.** San Luis Río Colorado tiene un registro de 32.40 Llantas por Cada 100 Habitantes y ocupa la posición 5 de 9 ciudades. El mejor registro es 0.80, el menos deseable 384.20 y una Media de 111.23. Por lo anterior San Luis Río Colorado está bastante por encima de la Media en éste indicador (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 38).

**BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES.** San Luis Río Colorado ingresa al Sitio de Disposición Final 2.3 Toneladas por Cada Pепенados. Este resultado es el mejor en una muestra de 7 ciudades. El Promedio es de 9.04 Toneladas y el menos deseable es 15.80. En este indicador se considera que una menor cantidad de basura ingresada al Sitio de Disposición Final por Pепенados es mejor, ya que la labor de pepena permite reciclar una mayor cantidad de basura (Apéndice 3, San Luis Río Colorado, Punto 39).

## Saltillo



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, Saltillo ocupa el 10º lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de Saltillo, se tiene que en la distribución por temas, Recolección ocupa el 1º lugar con 73.00 puntos y Consistencia ocupa el 2º lugar con 66.00 puntos. El Promedio Ponderado es de 46.14 puntos y debajo de este se encuentran los Temas Generales que ocupan el 3º lugar con 46.00 puntos, el tema Disposición Final ocupa el 4º lugar con 35.00 puntos, Barrido Manual ocupa el 5º lugar con 33.00 puntos y por último en 6º lugar se encuentra Barrido Mecánico con 22.00 puntos (Apéndice 3, Saltillo, Figura XIX, Tabla Indicador XIX).

PRODUCCION DE BASURA. Saltillo produce 1,152.33 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (0.903 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (0.915 Kilogramos), lo que genera 1.819 Kilogramos Diarios por Persona. Esta producción diaria per cápita le da a Saltillo el lugar 14 de 15 ciudades de la Muestra Ciudades. El mejor desempeño de ese indicador son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son 2.413 Kilogramos, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, por lo tanto Saltillo se encuentra muy por debajo de la Media en este Indicador (Apéndice 3, Saltillo, Puntos 1, 2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 1,152.33 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta que son 580.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 580.00 Toneladas, esta disparidad en los datos debe ser aclarada para determinar que sucede con las diferencias de basura y cual es su destino final (Apéndice 3, Saltillo, Puntos 3, 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. Saltillo tiene un muy bajo desempeño en el Indicador de Calidad de la ciudad. En Saltillo se usan contenedores y manifestaron que tienen Programas de Control, las prácticas que no se realizan son Estudios de Generación de Residuos Sólidos, Estación de Transferencia, Tratamiento de los Residuos Sólidos y Cobrar por el Servicio. Las razones anteriores originaron que su calificación en este indicador bajara a 3.33 puntos (de 10.00 posibles). En este indicador, Saltillo tiene el lugar 12 de 13 ciudades (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28), la Media del indicador es de 5.77 puntos y el resultado menos deseable es de 3.33 puntos. Por lo anterior Saltillo esta muy por debajo de la Media (Apéndice 3, Saltillo, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. Saltillo tiene un total de 196 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 80 en Barrido Manual, 3 en Barrido Mecánico, 102 en Recolección, y 11 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se encuentra que se tienen 3,233 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Saltillo ocupa el lugar 14 de 14 ciudades de la Muestra Ciudades que es muy malo ya que es el resultado menos deseable, el mejor

resultado es 842 y con una Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado lo que demuestra que Saltillo está totalmente por debajo de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Saltillo, Punto 4).

EQUIPOS TOTALES. Saltillo tiene un total de 52 Equipos, 3 en Barrido Mecánico, 46 en Recolección y 3 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). La Inversión en Equipo Total es de \$ 64.15 millones de pesos y su distribución es \$ 6.72 millones para Equipo de Barrido Mecánico, \$ 52.38 millones para Equipo de Recolección y \$ 5.05 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6).

INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE. En la Muestra Ciudades Saltillo tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 101.00 pesos y tiene el lugar 12 de 13 ciudades, el resultado más bajo del indicador es de solamente \$ 84.74 y la Media es de \$ 166.49, por lo anterior, Saltillo está muy por debajo de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Saltillo, Punto 7). Saltillo tiene una muy baja Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante con \$ 10.00 pesos (lugar 9 de 10) lo que lo tiene alejado de la Media de \$ 18.24 pesos (\$ 31.12 pesos el mejor y \$ 7.81 pesos el menos deseable) (Apéndice 3, Saltillo, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante de Saltillo es de \$ 82.66 pesos, la Media de ese indicador es \$ 114.92 pesos (\$ 176.76 pesos el mejor y \$ 60.75 pesos el menos deseable). Saltillo tiene el lugar 12 de 13 ciudades y está por debajo de la Media (Apéndice 3, Saltillo, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, la inversión de Saltillo es simplemente ínfima ya que solo alcanza \$ 7.97 pesos y se encuentra en el lugar 13 de 13 ciudades, La Media es de \$ 39.74 pesos y el resultado más alto es de \$ 162.40 pesos. Saltillo se encuentra muy por debajo de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Saltillo, Punto 31). Se confirma lo expresado, Saltillo tiene uno de los últimos lugares en Inversión en Equipo por Habitante, tanto en lo general como en cada uno de los temas.

HABITANTES POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre la población se encuentra que se tienen 12,186 Habitantes por cada Equipo. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Saltillo ocupa el último lugar (13 de 13 ciudades) que es muy malo, el mejor resultado es 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total, Saltillo está muy por debajo de la Media de este indicador (Apéndice 3, Saltillo, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, Saltillo tiene 211,222, la Media de este indicador es 118,456, el mejor resultado es 69,398 y el menos deseable es 211,356, Saltillo tiene un bajo lugar (9 de 10) en la Muestra Ciudades y se encuentra muy por debajo de la Media (Apéndice 3, Saltillo, Punto 14). Saltillo tiene 13,775 Habitantes por Equipo de Recolección, el mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775, la Media son 9,933. Saltillo tiene el lugar menos deseable (13 de 13) y está por debajo de la Media (Apéndice 3, Saltillo, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, Saltillo tiene 211,222 Habitantes por Equipo de Disposición Final por lo que ocupa un muy bajo lugar (11 de 13) en la Muestra Ciudades, el mejor resultado son 16,933, la Media son 117,563 y el resultado menos deseable son 260,290. Saltillo se encuentra muy por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, Saltillo, Punto 26).

EMPLEADOS POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. Saltillo tiene 2.23 Empleados por Equipo Total, se encuentra en el lugar número 3 de 12) de ese indicador, el cual tiene una Media de 4.65 y el peor desempeño es de 12.41. Por lo anterior, Saltillo se encuentra por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Saltillo, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico, Saltillo tiene un resultado en este indicador de 1.00 Empleados por Equipo ocupando el lugar 2 de 9 ciudades. El mejor resultado es 0.67, el menos deseable es 3.86 y la Media es 1.81. Saltillo está por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Saltillo, Punto 16). Saltillo tiene un desempeño de 2.22 Empleados por Equipo de Recolección ocupando el mejor lugar (1 de 9 ciudades), el indicador tiene una

Media de 5.39 Empleados por Equipo, por lo que Saltillo se encuentra muy por encima de la Media, el mejor desempeño es 2.22 y el menos deseable 13.66 Empleados por Equipo en Recolección (Apéndice 3, Saltillo, Punto 23). Por último, en Empleados por Equipo de Disposición Final, Saltillo tiene un resultado de 3.67 Empleados por Equipo ocupando el lugar 4 de 7 ciudades. El mejor resultado es 0.63, la Media es 3.84 y el resultado menos deseable es 7.80. Por las razones anteriores, Saltillo se encuentra por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Saltillo, Punto 30).

COBERTURAS DE SERVICIOS. Los entrevistados respondieron el cuestionario y debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. Saltillo indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, 100 % (Apéndice 3, Saltillo, Punto 11); Barrido Mecánico, no se registraron datos (Apéndice 3, Saltillo, Punto 13), Recolección, 98 % (Apéndice 3, Saltillo, Punto 18); y Disposición Final, 98 % (Apéndice 3, Saltillo, Punto 25): la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO. Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. Saltillo tiene en Barrido Manual 7,921 Habitantes Cubiertos por Empleado lo que representa el lugar 5 de 11 ciudades de la Muestra Ciudades. La Media es de 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado, el mejor desempeño es 24,289 y el menos favorable es de 1,765, por lo tanto la ciudad está por debajo del Promedio de la muestra (Apéndice 3, Saltillo, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, Saltillo no participó al no registrar Cobertura en Barrido Mecánico (Apéndice 3, Saltillo, Punto 15). En Recolección, Saltillo tiene 6,088 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección teniendo el mejor desempeño en este indicador (lugar 1 de 11 ciudades), El mejor resultado son 6,088, el mas desfavorable 919 con una Media de 2,349, por lo tanto Saltillo está muy por encima de la Media (Apéndice 3, Saltillo, Punto 20). Finalmente en Disposición Final, Saltillo obtuvo un resultado de 56,454 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final para obtener la posición 1 de 10 ciudades. El mejor resultado en ese indicador son los mencionados 56,454, el menos deseable son 11,802 y se tiene una Media de 35,935. Por lo anterior, Saltillo está muy por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Saltillo, Punto 27).

BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO. El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Saltillo cada empleado recolecta diariamente 5.69 Toneladas de Basura y tiene la posición 1 de 14 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Saltillo está sobradamente por encima de esta (Apéndice 3, Saltillo, Punto 21).

BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO. El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador también es muy importante ya que indica el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Saltillo cada equipo recolecta diariamente 12.61 Toneladas de Basura y tiene la posición 4 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50 Toneladas y el menos favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Saltillo está ligeramente por encima de esta (Apéndice 3, Saltillo, Punto 22).

BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO. El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En Saltillo cada empleado dispone diariamente 52.73 Toneladas de Basura y tiene la posición 5 de 12 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La Media es de 43.47

Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Saltillo está por encima de esta (Apéndice 3, Saltillo, Punto 28).

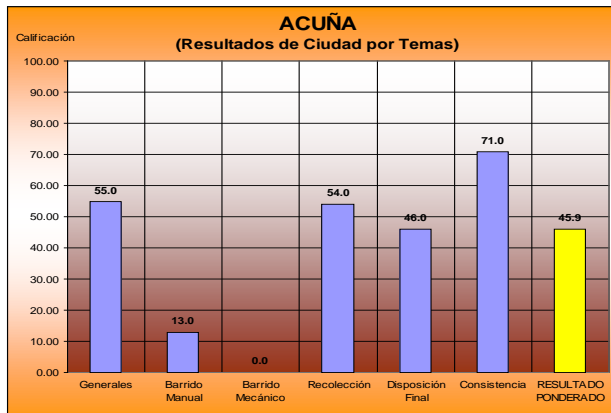
BASURA DISPUESTA POR EQUIPO. El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En Saltillo cada equipo dispone diariamente 193.33 Toneladas de Basura y tiene la posición 3 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Saltillo está por encima de esta (Apéndice 3, Saltillo, Punto 29).

SITIO DE DISPOSICION FINAL. Saltillo no participó de este indicador ya que no registró datos sobre el Sitio de Disposición Final (Apéndice 3, Saltillo, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, Saltillo tiene un lugar que puede recibir mas de 100 Toneladas Diarias y recibe 580.00 Toneladas, El Tipo de Sitio es Relleno Sanitario que es la mejor opción (Apéndice 3, Saltillo, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, Saltillo le resta el 58 % de la superficie total del sitio que es 14.00 Hectáreas de 24.00 Totales (Apéndice 3, Saltillo, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Util del Sitio, Saltillo no participó de este indicador ya que no registró datos sobre Volumen Estimado Disponible del Sitio de Disposición Final (Apéndice 3, Saltillo, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, Saltillo no participó de este indicador ya que no registró datos sobre normatividad técnica (Apéndice 3, Saltillo, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, Saltillo obtuvo una calificación de 4.10 puntos de 10.00 posibles, los temas que no son debidamente cubiertos por la ciudad son los de Compactación, Cobertura de Residuos, Manual de Operaciones, Cobertura Final, Conformación, Mantenimiento, Programa de Monitoreo y un Uso Final Identificado (Apéndice 3, Saltillo, Punto 37).

NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE. Saltillo tiene un registro de 0.80 Llantas por cada 100 Habitantes y ocupa la posición 1 de 9 ciudades. El mejor resultado son esas 0.80, el resultado menos deseable son 384.20 y la Media son 111.23. Saltillo está muy por encima de la Media de este indicador (Apéndice 3, Saltillo, Punto 38).

BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES. En este indicador se considera que una menor Cantidad de Basura Ingresada al Sitio de Disposición Final por Pepenador es mejor, ya que la labor de pepena permite reciclar una mayor cantidad de basura. Saltillo obtuvo 11.60 Toneladas Ingresadas al Sitio de Disposición Final por Pepenador Diariamente para ocupar la posición 5 de 7 ciudades. El mejor resultado son 2.30, el menos deseable son 15.80 y la Media son 9.04. Saltillo se encuentra por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, Saltillo, Punto 39).

## Acuña



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, Acuña ocupa el 11º lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de Acuña, y específicamente en la distribución por temas, Consistencia ocupa la 1ª posición con 71.00 puntos, la 2ª posición la tiene los Temas Generales con 55.00 puntos, la 3ª la tiene el tema de Recolección con 54.00 puntos y la 4ª con 46.00 puntos la ocupa el tema de Disposición Final. Detrás del Promedio Ponderado de 45.89 puntos se encuentran los temas de Barrido Manual con 13.00 puntos y por ultimo y 6º lugar el tema de Barrido Mecánico con 0.00 puntos (Apéndice 3, Acuña, Figura XX, Tabla Indicador XX).

PRODUCCION DE BASURA. Acuña produce 201.50 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (1.300 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (0.322 Kilogramos), lo que genera 1.622 Kilogramos Diarios por Persona. Esta producción diaria per cápita le da a Acuña el lugar 11 de 15 ciudades. El mejor desempeño de ese indicador son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son 2.413 Kilogramos, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, por lo tanto Acuña se encuentra por debajo de la Media en este Indicador (Apéndice 3, Acuña, Puntos 1,2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 201.50 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta que son 90.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 90.00 Toneladas, esta disparidad en los datos debe ser aclarada para determinar que sucede con las diferencias de basura y cual es su destino final (Apéndice 3, Acuña, Puntos 3, 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. Acuña tiene un regular desempeño en el Indicador de Calidad de la Ciudad. En Acuña se realizan adecuadamente prácticas de Estudios de Generación de Residuos Sólidos, Existencia de Contenedores, Estación de Transferencia y Hay Programas de Control. No existen las prácticas de Tratamiento a Residuos Sólidos ni de Cobro por el Servicio y por esas razones se originó que su calificación en este indicador bajara a 6.67 puntos (de 10.00 posibles). En este indicador, Acuña tiene el lugar 6 de 13 ciudades (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28), la Media del indicador es de 5.77 puntos y el resultado menos deseable es de 3.33 puntos. Por lo anterior Acuña se encuentra por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Acuña, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. Acuña tiene un total de 89 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 39 en Barrido Manual, 40 en Recolección, 10 en Disposición Final y ninguno en Barrido Mecánico (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se encuentra que se tienen 1,396 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Acuña ocupa el lugar 5 de 14 ciudades que es bueno a secas, el mejor resultado es 842 y el menos deseable son 3,233 con una

Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado lo que demuestra que Acuña está por encima de la Media en este Indicador (Apéndice 3, Acuña, Punto 4).

EQUIPOS TOTALES. Acuña tiene un total de 15 Equipos, 0 en Barrido Mecánico, 14 en Recolección y 1 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). La Inversión en Equipo Total es de \$ 18.45 millones de pesos y su distribución es \$ 16.8 millones para Equipo de Recolección y \$ 1.65 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6).

INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE. En la Muestra Ciudades Acuña tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 149.00 pesos y representa el lugar 10 de 13 ciudades, el resultado más bajo del indicador es de solamente \$ 84.74 y la Media es de \$ 166.49, por lo tanto Acuña está por debajo de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Acuña, Punto 7). Por lo que respecta a la Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante, Acuña no participó en este indicador ya que no tiene Equipo de Barrido Mecánico (Apéndice 3, Acuña, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante es de \$ 135.23 pesos ocupando la posición 2 de 13 ciudades. El mejor desempeño son \$ 176.76 pesos y \$ 60.75 pesos el menos deseable con una Media de ese indicador de \$ 114.92 pesos. Por lo anterior, Acuña se encuentra por encima de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Acuña, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, la inversión de Acuña es de solamente \$ 13.28 y ocupa la posición 11 de 13 ciudades, el mejor resultado es \$ 162.40, la Media es de \$ 39.74 pesos y el resultado mas bajo es de \$ 7.97 pesos (Apéndice 3, Acuña, Punto 31). Acuña ha privilegiado la Inversión en Equipo de Recolección y no ha puesto mucha atención en la Inversión en Equipo de Disposición Final. La Inversión en Equipo de Barrido Mecánico simplemente no existe.

HABITANTES POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre la población se encuentra que se tienen 8,282 Habitantes por cada Equipo. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. Acuña ocupa el lugar 10 de 13 ciudades que no es bueno, el mejor resultado es 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total, Acuña está por debajo de la Media de este Indicador (Apéndice 3, Acuña, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, Acuña no participó en la construcción de este indicador ya que no registró unidades de Barrido Mecánico (Apéndice 3, Acuña, Punto 14). Acuña tiene 8,874 Habitantes por Equipo de Recolección, el mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775, Acuña tiene un buen lugar (5 de 13) y la Media es de 9,933. Por lo anterior, Acuña está por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Acuña, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, Acuña tiene 124,232 Habitantes por Equipo de Disposición Final y ocupa el lugar 8 de 13 ciudades, el mejor resultado son 16,933, la Media son 117,563 y el resultado menos deseable son 260,290. Por lo anterior, Acuña se encuentra por debajo de la Media (Apéndice 3, Acuña, Punto 26).

EMPLEADOS POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. Acuña tiene 3.33 Empleados por Equipo Total, se encuentra en el lugar número 4 de 12 ciudades de ese indicador. El mejor resultado es 1.69 el cual tiene una Media de 4.65 y el peor desempeño es de 12.41. Por lo anterior, Acuña está por encima de la Media (Apéndice 3, Acuña, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico, Acuña no participó de este indicador por falta de datos (Apéndice 3, Acuña, Punto 16). Por lo que respecta al Número de Empleados por Equipo de Recolección, Acuña no participó en este indicador por falta de datos debida a un error en el procedimiento de captura (Apéndice 3, Acuña, Punto 23). Por último, en Empleados por Equipo de Disposición Final, Acuña no participó en la construcción de este indicador (Apéndice 3, Acuña, Punto 30).

**COBERTURAS DE SERVICIOS.** Los entrevistados respondieron el cuestionario y debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. Acuña indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, 100 % (Apéndice 3, Acuña, Punto 11); Barrido Mecánico, no participó (Apéndice 3, Acuña, Punto 13), Recolección, 95 % (Apéndice 3, Acuña, Punto 18); y Disposición Final, 95 % (Apéndice 3, Acuña, Punto 25): la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

**HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO.** Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. Acuña tiene en Barrido Manual 3,185 Habitantes Cubiertos por Empleado lo que representa el lugar 8 de 11 ciudades. La Media es de 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado, el mejor desempeño es 24,289 y el menos favorable es de 1,765, por lo tanto la ciudad está muy por debajo del promedio de la muestra (Apéndice 3, Acuña, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, Acuña no participó al no registrar personal ni cobertura en Barrido Mecánico (Apéndice 3, Acuña, Punto 15). En Recolección, Acuña tiene 2,951 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección (2 de 11), el mejor resultado es 6,088 y el mas desfavorable 919 con una Media de 2,349, por lo tanto Acuña está ligeramente por encima de la Media (Apéndice 3, Acuña, Punto 20) y finalmente en Disposición Final, Acuña tiene un resultado de 11,802 Habitantes Cubiertos por Empleado y ocupa la última posición de 10 ciudades. El mejor resultado del indicador son 56,454, el menos deseable son 11,802 y la Media son 35,935. Por lo tanto, Acuña está muy por debajo de la Media en ese indicador (Apéndice 3, Acuña, Punto 27).

**BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Acuña cada empleado recolecta diariamente 2.25 Toneladas de Basura y tiene la posición 9 de 14 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Acuña está por debajo de esta (Apéndice 3, Acuña, Punto 21).

**BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador también es muy importante ya que indica el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En Acuña cada equipo recolecta diariamente 6.43 Toneladas de Basura y tiene la última posición de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50 Toneladas y el menos favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual Acuña está muy por debajo de esta (Apéndice 3, Acuña, Punto 22).

**BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En Acuña cada empleado dispone diariamente 9.00 Toneladas de Basura y tiene última posición de 12 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La Media es de 43.47 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Acuña está muy por debajo de esta (Apéndice 3, Acuña, Punto 28).

**BASURA DISPUESTA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En Acuña cada equipo dispone diariamente 90.00 Toneladas de Basura y tiene la posición 9 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual Acuña está totalmente por debajo de esta (Apéndice 3, Acuña, Punto 29).

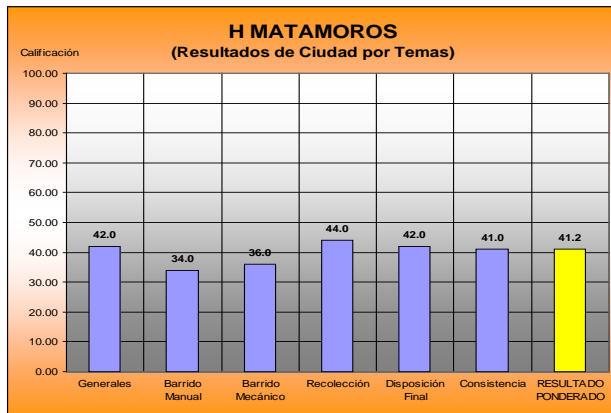


SITIO DE DISPOSICION FINAL. La Ubicación del Sitio de Disposición Final es regular ya que no cumple con el ordenamiento de estar a mas de 13 Kms de un aeropuerto, por lo tanto obtuvo 8.30 puntos de 10.00 posibles (Apéndice 3, Acuña, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, Acuña tiene un lugar que cumple con los ordenamientos del indicador obteniendo 10.00 puntos de 10.00 posibles. Lo anterior se debe a que Acuña indicó depositar 90.00 Toneladas Diarias y el sitio esta en disponibilidad de recibir mas de 100 Toneladas, aparte de estar habilitado como Relleno Sanitario (Apéndice 3, Acuña, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, a Acuña le resta el 87 % de la superficie total del sitio que es 20.00 Hectáreas de 23.00 Totales (Apéndice 3, Acuña, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Util del Sitio, Acuña no participo de este indicador ya que no proporciono datos del Volumen Estimado Disponible del Sitio de Disposición Final. (Apéndice 3, Acuña, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, el indicador demuestra que la ciudad cumple con todos los puntos de la misma (Apéndice 3, Acuña, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, el indicador demuestra que Acuña cumple con todos los requisitos de la misma. (Apéndice 3, Acuña, Punto 37).

NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE. Acuña tiene 24.10 Llantas por cada 100 Habitantes y ocupa la posición 3 de 9 ciudades. El mejor resultado de este indicador son 0.80, el menos deseable son 384.20 y el Promedio son 111.23. Por lo anterior, Acuña está por encima de la Media en este indicador (Apéndice 3, Acuña, Punto 38).

BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES. Acuña no participó de este indicador ya que no proporcionó datos del número de Pepenadores en el Sitio de Disposición Final (Apéndice 3, Acuña, Punto 39).

## H. Matamoros



INTRODUCCION. En el Indicador Global por Ciudades, H. Matamoros ocupa el 12º lugar de la Muestra Ciudades (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I). En cuanto a los resultados internos de H. Matamoros, y específicamente en la distribución por temas, Recolección tiene el 1º lugar con 44.00 puntos, el 2º y 3º lugares, y empatados en puntos lo tienen los Temas Generales y el Tema de Disposición Final. Por debajo de la Media Ponderada, el cual tiene un resultado de 41.18 puntos se encuentra en 4º lugar Consistencia con 41.00 puntos, en 5º lugar Barrido Mecánico con 36.00 puntos y en 6º y último lugar se encuentra el tema de Barrido Manual con 34.00 puntos. (Apéndice 3, H. Matamoros, Figura XXI, Tabla Indicador XXI).

PRODUCCION DE BASURA. H. Matamoros produce 1,019.87 Toneladas Diarias de Basura de acuerdo a su población y al cálculo realizado en función de la cantidad estimada por la suma de la Producción Diaria Doméstica per Cápita (0.875 Kilogramos) y la Producción Diaria de Otras Fuentes (1.538 Kilogramos) que es muy elevado, lo que genera 2.413 Kilogramos Diarios por Persona. H. Matamoros ocupa el lugar 15 de 15 ciudades. El mejor desempeño son 1.026 Kilogramos y el resultado menos deseable son los 2.413 Kilogramos de H. Matamoros, la Media se encuentra en 1.449 Kilogramos, por lo tanto H. Matamoros se encuentra muy por debajo de la Media en este Indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Puntos 1,2 y 3)

COMPARATIVA DE PRODUCCION CON RECOLECCION Y DISPOSICION FINAL. Las 1,019.87 Toneladas generadas diariamente son comparadas con lo que se recolecta que son 560.00 Toneladas y la cantidad que entra al Sitio de Disposición Final que son 250.00 Toneladas, esta disparidad debe aclararse para saber que sucede con las diferencias de basura (Apéndice 3, H. Matamoros, Puntos 3, 40, 41 y 42).

CALIDAD DE LA CIUDAD. H. Matamoros tiene un regular desempeño en el Indicador de Calidad de la ciudad. En H. Matamoros se realizan adecuadamente prácticas de Existencia de Contenedores, Estación de Transferencia, Se Cobra el Servicio y existen Programas de Control. No existen Estudios de Generación de Residuos Sólidos y No hay Tratamiento de Residuos Sólidos, esas razones originaron que sus calificaciones bajaran a 6.67 puntos (de 10.00 posibles). En este indicador, H. Matamoros tiene el lugar 5 de 13 ciudades (Apéndice 2, Tabla Indicador 10, Figura 28), la Media del indicador es de 5.77 puntos y el resultado menos deseable es de 3.33 puntos, por lo anterior, H. Matamoros se encuentra ligeramente por arriba de la Media en este indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 10).

HABITANTES ATENDIDOS POR EMPLEADO. H. Matamoros tiene un total de 502 Empleados en el Manejo de Residuos Sólidos, 46 en Barrido Manual, 6 en Barrido Mecánico, 437 en Recolección y 13 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 4). Al dividir el Número Total de Empleados por la Población, se encuentra que se tienen 842 Habitantes Atendidos por Empleado. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Empleado es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. H. Matamoros ocupa el lugar 1 de 14 ciudades, el mejor resultado es 842 del mismo H. Matamoros y el menos deseable son

3,233 con una Media de 1,829 Habitantes Atendidos por Empleado. Por lo anterior, se demuestra que H. Matamoros está muy por encima de la Media en este Indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 4).

EQUIPOS TOTALES. H. Matamoros tiene un total de 37 Equipos, 2 en Barrido Mecánico, 32 en Recolección y 3 en Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 5). La Inversión en Equipo Total es de \$ 35.82 millones de pesos y su distribución es \$ 3.3 millones para Equipo de Barrido Mecánico, \$ 25.68 millones para Equipo de Recolección y \$ 6.84 millones para Equipo de Disposición Final (Apéndice 2, Tabla 6).

INVERSIÓN EN EQUIPO TOTAL POR HABITANTE. En la Muestra Ciudades H. Matamoros tiene una Inversión en Equipo Total por Habitante de \$ 85.00 pesos y representa el peor resultado en este indicador (lugar 13 de 13), el resultado más bajo del indicador es de solamente \$ 84.74 del mismo H. Matamoros, el mejor resultado es \$ 287.01 y la Media es de \$ 166.49. Lo anterior indica que H. Matamoros se encuentra muy por debajo de la Media (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 7). H. Matamoros tiene una muy baja Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante con \$ 7.81 pesos y ocupa el lugar 10 de 10 ciudades. La Media es de \$ 18.24 pesos (\$ 31.12 pesos el mejor y \$ 7.81 pesos, del mismo H. Matamoros como el menos deseable) (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 17). En cuanto a Recolección la Inversión en Equipo Total por Habitante es de \$ 60.75 pesos, lo que representa el último lugar de ese indicador (lugar 13 de 13 ciudades), la Media de ese indicador son \$ 114.92 pesos (\$ 176.76 pesos el mejor y \$ 60.75 pesos, del mismo H. Matamoros como el menos deseable) (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 24). En la Inversión en Equipo por Habitante en Disposición Final, la inversión de H. Matamoros es muy baja comparada con las otras ciudades. H. Matamoros tiene una Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final de \$ 16.19 pesos, ocupa la posición 8 de 13 ciudades. La Media es de \$ 39.74 pesos y el resultado mas bajo es de \$ 7.97 pesos. Por lo anterior, H. Matamoros se encuentra por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 31). Se confirma lo expresado, H. Matamoros no ha privilegiado la Inversión en Equipo en ninguna de sus modalidades, en Equipo Total, Equipo de Barrido Mecánico y Equipo de Disposición Final es el mas bajo resultado de esos indicadores. Por lo que se refiere a Equipo de Disposición Final, no está en último lugar, pero ocupa una de las últimas posiciones del indicador y se encuentra por debajo de la Media.

HABITANTES POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre la población se encuentra que H. Matamoros tiene 11,425 Habitantes por cada Equipo. El criterio es que un menor Número de Habitantes por Equipo Total es mejor ya que la ciudadanía recibe una mejor atención. H. Matamoros ocupa el penúltimo lugar en este indicador (12 de 13 ciudades). El mejor resultado es 5,581 y el menos deseable son 12,186 con una Media de 8,095 Habitantes por Equipo Total, H. Matamoros está totalmente por debajo de la Media en este Indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 8). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico, H. Matamoros tiene 211,356, la Media de este indicador es 118,456, el mejor resultado es 69,398 y el menos deseable es 211,356 que lo ostenta el mismo H. Matamoros (lugar 10 de 10) y se encuentra totalmente por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 14). H. Matamoros tiene 13,210 Habitantes por Equipo de Recolección y ocupa el lugar 12 de 13 ciudades. El mejor resultado son 6,121 y el menos deseable 13,775 y la Media son 9,933. Por lo anterior, H. Matamoros está por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 19). En cuanto al Número de Habitantes por Equipo de Disposición Final, H. Matamoros tiene 140,904 Habitantes por Equipo de Disposición Final y ocupa la posición 10 de 13 ciudades. El mejor resultado es 16,933, la Media son 117,563 y el resultado menos deseable son 260,290. Por lo anterior, H. Matamoros está por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 26).

EMPLEADOS POR EQUIPO. Al dividir el Número Total de Equipos entre el Número Total de Empleados, se encuentra el Indicador de Empleados por Equipo. Se considera que un menor Número de Empleados por Equipo es mejor que uno mayor, sin embargo, este indicador debería ser comparado con un indicador de eficiencia o cobertura para que tuviera mayor impacto. H. Matamoros tiene 12.41 Empleados por Equipo Total, se encuentra en el último lugar de este indicador (12 de 12). El mejor resultado son 1.69, la

Media es 4.65 y el peor desempeño es de 12.41 (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 9). En cuanto al Número de Empleados por Equipo en Barrido Mecánico, H. Matamoros tiene un resultado de 3.00 Empleados por Equipo de Barrido Mecánico y ocupa la posición 8 de 9 en este indicador. El mejor resultado es 0.67, el menos deseable es 3.86 y se tiene una Media de 1.81. Por lo anterior H. Matamoros está totalmente por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 16). H. Matamoros tiene un desempeño de 13.66 Empleados por Equipo de Recolección ocupando el último lugar (9 de 9). Este indicador tiene una Media de 5.39 Empleados por Equipo, el mejor desempeño es 2.22 y el menos deseable 13.66 Empleados por Equipo en Recolección). Por lo anterior, H. Matamoros se encuentra totalmente por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 23). Por último, en Empleados por Equipo de Disposición Final, H. Matamoros tiene un resultado de 5.33 Empleados por Equipo de Disposición Final ocupando el lugar 6 de 7 ciudades. El mejor resultado son 0.63, el menos deseable es 7.80 y tiene una Media de 3.84. Por lo anterior, H. Matamoros está totalmente por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 30).

COBERTURAS DE SERVICIOS. Los entrevistados debían responder la cobertura estimada de cada uno de los servicios, esta estimación era sin una base metodológica y era mas en un sentido de apreciación que de cálculo científico. H. Matamoros indicó que la Cobertura de sus Servicios es la siguiente: Barrido Manual, 90 % (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 11); Barrido Mecánico, 90 % (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 13), Recolección, 95 % (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 18); y Disposición Final, 60 % (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 25): la Cobertura Total no se preguntó (Apéndice 2, Tabla 3).

HABITANTES CUBIERTOS POR EMPLEADO. Al calcular la Población Cubierta a partir de la Cobertura Estimada y la Población y dividirla entre el Número de Empleados se obtiene al Número de Habitantes Cubiertos por Empleado. H. Matamoros tiene en Barrido Manual 8,270 Habitantes Cubiertos por Empleado lo que representa el lugar 4 de 11 ciudades. La Media es de 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado, el mejor desempeño es 24,289 y el menos favorable es de 1,765, por lo tanto la ciudad está por debajo del Promedio de la muestra (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 12). En cuanto a Barrido Mecánico, H. Matamoros tuvo un resultado de 63,407 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico (lugar 3 de 6 ciudades), el mejor resultado son 63,407, el menos deseable son 11,703 y el Promedio es 55,247. Por lo anterior, H. Matamoros está por encima del Promedio en este indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 15). En Recolección, H. Matamoros tiene 919 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección y tiene el último lugar (11 de 11), el mejor resultado es 6,088 y el mas desfavorable 919, que exhibe el mismo H. Matamoros con una Media de 2,349, por lo tanto H. Matamoros está muy por debajo de la Media en este indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 20) y finalmente en Disposición Final, H. Matamoros tiene un resultado de 19,510 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final (lugar 8 de 10). El mejor resultado de este indicador son 56,454 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final, el resultado menos deseable son 11,802 y se tiene un Promedio de 35,935. Por lo anterior, H. Matamoros está por debajo del Promedio en este indicador (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 27).

BASURA RECOLECTADA POR EMPLEADO. El número de empleados y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Empleado Diariamente. Este indicador es muy importante ya que proporciona una visión del rendimiento de los empleados y su labor principal que es recolectar la mayor cantidad de basura por empleado lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En H. Matamoros cada empleado recolecta diariamente 1.28 Toneladas de Basura y tiene la última posición (14 de 14 ciudades). El mejor rendimiento de la muestra es de 5.69 Toneladas y el menos favorable es de 1.28. La Media es de 2.71 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual H. Matamoros está muy por debajo de esta (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 21).

BASURA RECOLECTADA POR EQUIPO. El número de equipos y el volumen total de basura recolectada proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente. Este indicador es muy importante ya que indica el rendimiento de la inversión en equipos de recolección y su labor principal

que es recolectar la mayor cantidad de basura por equipo lo que significa aumentar la eficiencia de servicio. En H. Matamoros cada equipo recolecta diariamente 17.50 Toneladas de Basura y tiene la 1ª posición en este indicador (lugar 1 de 13 ciudades). El mejor rendimiento de la muestra es de 17.50 Toneladas y el menos favorable es de 6.43. La Media es de 11.04 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado por lo cual H. Matamoros está muy por encima de esta (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 22).

**BASURA DISPUESTA POR EMPLEADO.** El número de empleados y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Empleado Diariamente. En H. Matamoros cada empleado dispone diariamente 19.23 Toneladas de Basura y tiene la posición 11 de 12 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 80.00 Toneladas y el menos favorable es de 9.00. La Media es de 43.47 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual H. Matamoros está bastante por debajo de esta (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 28).

**BASURA DISPUESTA POR EQUIPO.** El número de equipos y el volumen total de basura dispuesta proporciona el Indicador de Toneladas de Basura Dispuesta por Equipo Diariamente. En H. Matamoros cada equipo dispone diariamente 83.33 Toneladas de Basura y tiene la posición 10 de 13 ciudades. El mejor rendimiento de la muestra es de 400.00 Toneladas y el menos favorable es de 16.00. La Media es de 147.66 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado por lo cual H. Matamoros está muy por debajo de esta (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 29).

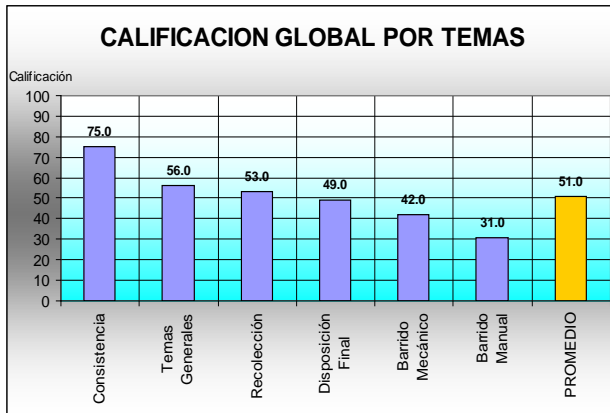
**SITIO DE DISPOSICION FINAL.** La Ubicación del Sitio de Disposición Final no es muy adecuada ya que no cumple con algunos de los ordenamientos de una buena ubicación para el depósito de basura como lo son estar a una distancia menor a 13 Kms de un Aeropuerto, el Sitio está a menos de 500 mts de un Cuerpo de Agua y el Sitio está a menos de 500 mts de pozos. Lo anterior hizo que su puntuación descendiera hasta 6.70 puntos de 10.00 posibles (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 32). En cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, H. Matamoros tiene un lugar que solamente puede recibir entre mas de 100 Toneladas Diarias y recibe 250.00 Toneladas y se trata de un Relleno Sanitario, por lo anterior, H. Matamoros recibió la máxima calificación posible (10.00 puntos de 10.00 posibles) (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 33). En cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, a H. Matamoros resta el 94 % de la superficie total del sitio que es 49.00 Hectáreas de 52.00 Totales (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 34). En cuanto al porcentaje de la Vida Util del Sitio, H. Matamoros declaró que el sitio tiene para 36 años mas, sin embargo los cálculos indican que le quedan 19.70 años de vida, por lo tanto tuvo una discrepancia del 45 % (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 35). En cuanto a la Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, el indicador demuestra que la ciudad cumple con casi todos los puntos de la misma menos lo correspondiente a la Información Hidrogeológica, lo anterior dio como resultado que la ciudad obtuviera 8.60 puntos de 10.00 posibles (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 36). Por lo que toca a la Calidad del Sitio de Disposición Final, H. Matamoros tuvo una calificación baja de 5.50 puntos de 10.00 posibles. H. Matamoros adolece de controles como Cobertura Final, Conformación, Mantenimiento, Programa de Monitoreo, y Uso Final Identificado (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 37).

**NUMERO DE LLANTAS POR HABITANTE.** H. Matamoros no participó en la elaboración de este indicador ya que no registró Número de Llantas en la ciudad (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 38).

**BASURA INGRESADA AL SITIO DE DISPOSICION FINAL Y NUMERO DE PEPENADORES.** H. Matamoros no participó en la elaboración de este indicador ya que no registró Número de Pepenadores en la ciudad (Apéndice 3, H. Matamoros, Punto 39).

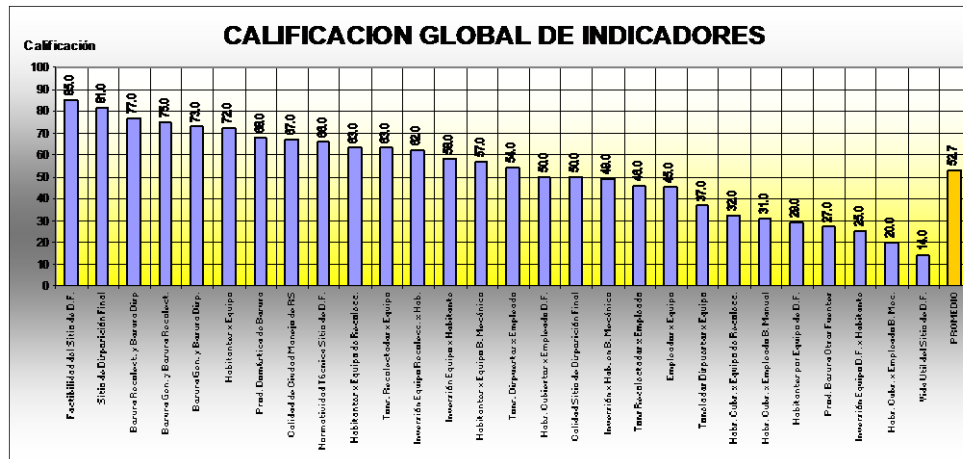
# VIII. ANALISIS GLOBAL

## Global por Temas



En el Análisis Global por Temas, el Promedio General fue de 51.00 puntos (aunque se incluyen los temas de Consistencia y Temas Generales en el mismo promedio). Si se excluyeran los temas antes mencionados (Consistencia y Temas Generales) para dejar exclusivamente los temas “activos” que aparecen en el cuestionario, se encuentra que Recolección es el tema que obtuvo el mayor puntaje con 53.00, le sigue Disposición Final con 49.00 puntos, en 3er lugar se encuentra Barrido Mecánico con 42.00 puntos y por último Barrido Manual con solamente 31.00 puntos. Lo anterior revela la importancia que se le da en la región a cada tema en el manejo de residuos sólidos (Anexo C, Figura II, Tabla Indicador II).

## Global de Indicadores



En el Análisis Global de Indicadores, en donde participaron los 28 “Indicadores Guía” seleccionados para el análisis de la Muestra Ciudades, se obtuvo que el Promedio de todos esos indicadores fue de 52.71 puntos. El desempeño más alto correspondió al indicador “Factibilidad del Sitio de Disposición Final” con un total de 85.00 puntos y el más bajo fue el de “Vida Útil del Sitio de Disposición Final” con solamente 14.00 puntos (Anexo D, Figura III, Tabla Indicador III).

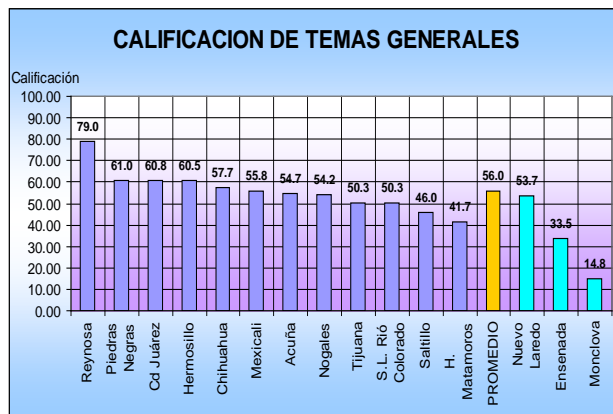
En este análisis también participaron los indicadores que forman parte de los temas de “Consistencia” y “Temas Generales”. Debajo del Promedio de 52.71 puntos se encuentran los “Indicadores Guía” que requieren de atención y probable intervención para la búsqueda de su mejoramiento según sea el caso. Los “Indicadores Guía” que están por debajo del Promedio son los siguientes:

<u>Número</u>	<u>Indicador</u>	<u>Puntos</u>	<u>Tema</u>
2	Generación de Basura Otras Fuentes	26.67	Generales
9	Empleados por Equipo Total	44.83	Generales
12	Habitantes Cubiertos por Empleado Barrido Manual	30.83	Barrido Manual
15	Habitantes Cubiertos por Empleado Barrido Mecánico	20.42	Barrido Mecánico
17	Inversión por Habitante en Barrido Mecánico	48.83	Barrido Mecánico
20	Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección	32.25	Recolección
21	Toneladas Recolectadas por Empleado	46.08	Recolección
26	Habitantes por Equipo en Disposición Final	29.25	Disposición Final
27	Habitantes Cubiertos por Empleado de Disposición Final	50.17	Disposición Final
29	Toneladas Dispuestas por Equipo	37.00	Disposición Final
31	Inversión en Equipo de Disposición Final por Habitante	25.00	Disposición Final
35	Vida Util del Sitio de Disposición Final	14.42	Disposición Final
37	Calidad del Sitio de Disposición Final	49.75	Disposición Final

De la lista anterior se desprende que, quitando los indicadores de menor peso específico como los Habitantes Cubiertos por alguna actividad (indicadores 12, 15, 20, 26 y 27) y la Vida Util del Sitio de Disposición Final (indicador 35), lo que queda y que llama la atención es lo siguiente:

1. Por lo regular hay un elevado número de Empleados por Equipo Total, que considera a los tres tipos diferentes de equipo como Barrido Mecánico, Recolección y Disposición Final, lo anterior origina altos costos de operación, se recomienda revisar como está integrado este indicador (Indicador 9).
2. Se considera que hay una alta Generación de Basura de Otras Fuentes, se recomienda revisar al detalle como se da esto y que ciudades contribuyen en mayor medida a que suceda (Indicador 2).
3. La Inversión por Habitante en Maquinaria en dos modalidades: Barrido Mecánico y Disposición Final contribuye a reforzar el bajo interés en inversión en estos temas, privilegiando a la Recolección, se recomienda revisar en donde esto tiene un mayor impacto (Indicadores 17 y 31).
4. Revisar los rendimientos, en este caso las Toneladas Recolectadas por Empleado (Indicador 21) y las Toneladas Dispuestas por Equipo (Indicador 29). Se recomienda revisar con detalle como se integran estos indicadores para determinar como incrementar la eficiencia.
5. Como se integró el indicador de Calidad del Sitio de Disposición Final y generar un programa masivo a nivel de las ciudades con mayores déficits en este aspecto (Indicador 37).

### Global de Temas Generales

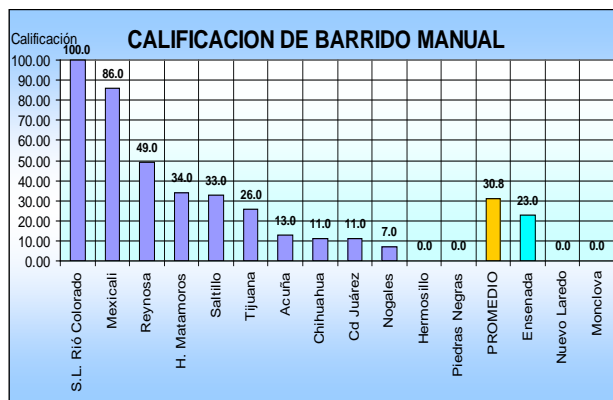


En el análisis de Temas Generales, se encuentra que en el mismo participan doce ciudades ya que quedan excluidas del mismo Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. El Promedio es de 56.00 puntos, este

indicador está compuesto por los siguientes Indicadores Guía, a los cuales entre paréntesis se muestra el Promedio Obtenido por cada uno de ellos entre las doce ciudades mencionadas, indicando en primer lugar a los que están por encima del promedio: Producción Doméstica de Basura (68.42 puntos), Inversión en Equipo Total por Habitante (57.75 puntos), Habitantes por Equipo Total (71.67 puntos) y Calidad de la Ciudad en el Manejo de Residuos Sólidos (66.67 puntos). Los que están por debajo del promedio son: Producción de Basura de Otras Fuentes (26.67 puntos), Empleados por Equipo Total (44.83 puntos) (Apéndice 4, Figura IV, Tabla Indicador IV).

Evidentemente, los bajos resultados en los Indicadores Guía se correlacionan con bajos indicadores por ciudad. Las ciudades que se encuentran debajo de la Media en el Indicador Global de Temas Generales son Acuña (54.70 puntos), Nogales (54.20 puntos), Tijuana (50.30 puntos), San Luis Río Colorado (50.30 puntos), Saltillo (46.00 puntos) y H. Matamoros (41.70 puntos). Se recomienda realizar un análisis mas profundo correlacionando indicadores guías debajo del promedio con ciudades, también debajo del promedio, para tener un panorama muy completo de donde se producen los mayores déficits en el Indicador Global de Temas Generales.

### Global de Barrido Manual

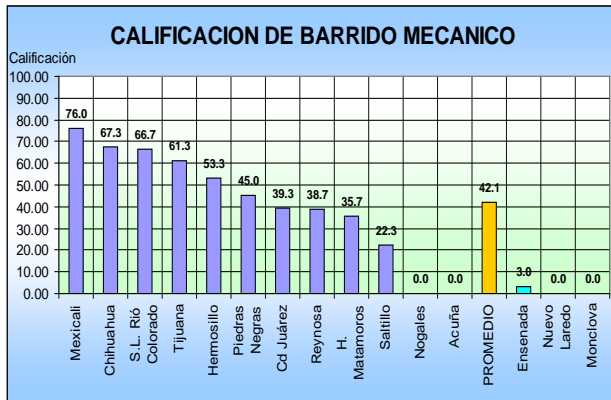


Para el análisis de Barrido Manual quedan excluidas Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova igual que en los otros indicadores, por lo anterior, participan doce ciudades en el Indicador de Barrido Manual. El Promedio es de 30.80 puntos, este indicador está compuesto por solamente un Indicador Guía, que es el de Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual que tiene un promedio de solamente 30.83 puntos (Anexo E, Figura V, Tabla Indicador V). El bajo resultado de este indicador, el cual ocupa la posición 23 de 28 entre los Indicadores Guía (ver Apéndice 4, Figura III, Tabla Indicador III) es el que da la dimensión exacta de la importancia, que es muy baja, que las ciudades de la región le dan al tema de Barrido Manual.

Por razón natural, el bajo valor de este indicador se correlaciona con los bajos indicadores obtenidos por las ciudades. Específicamente, la ciudad con el mayor valor en este indicador fue San Luis Río Colorado con 100.00 puntos, habiendo dos ciudades que obtuvieron cero puntos, las cuales son Hermosillo y Piedras Negras. El promedio de estas ciudades fue de 30.83 puntos y debajo de este promedio se encuentran Tijuana (26.00 puntos), Acuña (13.00 puntos), Chihuahua (11.00 puntos), Nogales (7.00 puntos), Hermosillo (0.00 puntos) y Piedras Negras (0.00 puntos) (Apéndice 4, Figura V, Tabla Indicador V). Se recomienda revisar con profundidad cuales son las causas reales de la baja preferencia de las ciudades por este tipo de actividad y desarrollar los planes convenientes para adecuarla a las verdaderas necesidades de las mismas ciudades.



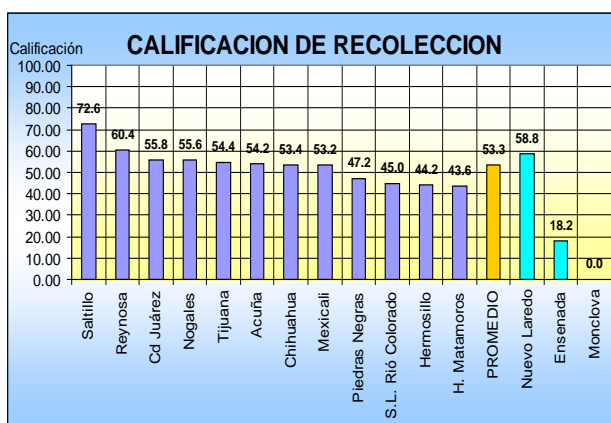
## Global de Barrido Mecánico



En el análisis de Barrido Mecánico, que es la segunda actividad menos preferida por las ciudades de la región en el manejo de residuos sólidos (la primera es el Barrido Manual), participan las mismas doce ciudades y quedaron excluidas las consabidas Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. El Promedio es de 42.14 puntos, este indicador está compuesto por los siguientes Indicadores Guía, de los cuales entre paréntesis se muestra el Promedio Obtenido por cada uno de ellos entre las doce ciudades mencionadas, se indican primero los indicadores que están por encima del promedio: Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico (57.17 puntos) e Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico (48.83 puntos). El indicador que quedó por debajo del promedio es: Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico (20.42) (Apéndice 4, Figura VI, Tabla Indicador VI).

Los bajos resultados en los Indicadores Guía tienen relación directa con los bajos resultados por ciudad. Las ciudades que se encuentran debajo de la Media en el Indicador Global de Barrido Mecánico son Cd. Juárez (39.33 puntos), Reynosa (38.67 puntos), H. Matamoros (35.67 puntos), Saltillo (22.33 puntos) y Nogales y Acuña ambas con cero puntos. Por lo anterior, se recomienda analizar con mayor detalle los resultados encontrados en el tema de Barrido Mecánico, sobre todo al momento de entrar a proceso de planeación ejecutiva, lo que brindará una visión mas amplia del tema.

## Global de Recolección

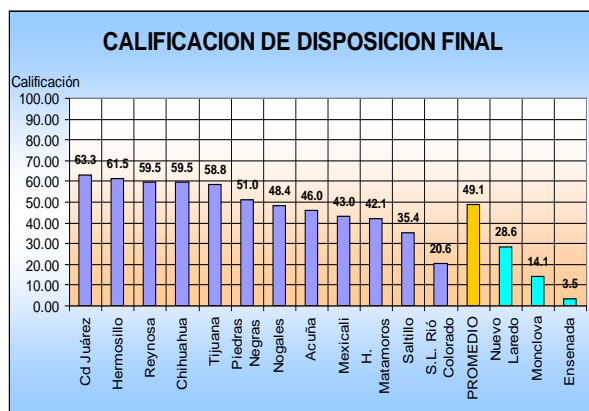


En el análisis de Recolección participan las mismas doce ciudades seleccionadas y quedan de igual forma excluidas Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. Recolección es la actividad preferida por las ciudades de la región en el manejo de residuos sólidos, en esta actividad se concentra la mayor cantidad de empleados y la inversión total y por habitante es mayor. El Promedio en este indicador es de 53.30 puntos, este indicador está compuesto por los siguientes Indicadores Guía, de los cuales se muestra entre paréntesis el Promedio Obtenido por cada uno de ellos, indicando primero los que están por encima del promedio:

Habitantes por Equipo de Recolección (63.08 puntos), Toneladas Recolectadas por Equipo (63.08 puntos) e Inversión en Equipo de Recolección por Habitante (62.00 puntos). Los que están por debajo del promedio son: Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección (32.25 puntos) y Toneladas Recolectadas por Empleado (46.08 puntos) (Apéndice 4, Figura VII, Tabla Indicador VII).

Los resultados que se encuentran en los Indicadores Guía tienen relación directa con los resultados que se obtienen por cada ciudad. Las ciudades que se encuentran debajo de la Media en el Indicador Global de Recolección son Mexicali (53.20 puntos), Piedras Negras (47.20 puntos), San Luis Río Colorado (45 puntos), Hermosillo (44.20 puntos) y H. Matamoros (43.60 puntos). Llama la atención las calificaciones que se obtienen en los Indicadores Guía y en las ciudades, sobre todo las que están debajo de los promedios en los temas de Barrido Manual y Barrido Mecánico, comparadas con las que están debajo del promedio en Recolección. Mientras que en el tema de Barrido Manual y Barrido Mecánico se encuentran ciudades con calificaciones de cero, o entre diez y veinte puntos, en Recolección las calificaciones mas bajas se encuentran entre los 40 y los 50 puntos. Es recomendable analizar con mayor profundidad como está integrado el tema de Recolección y las ciudades, sobre todo para efectos de planeación al detalle.

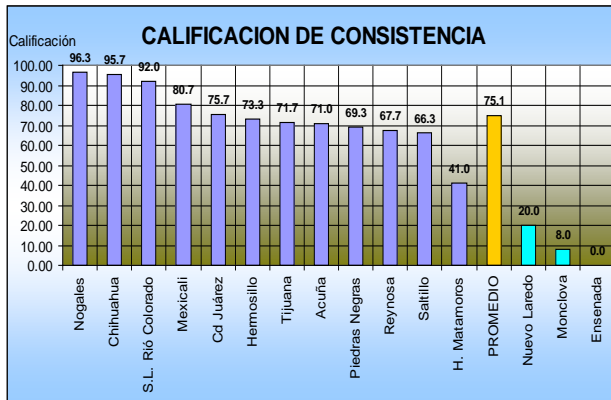
### Global de Disposicion Final



En el presente análisis de Disposición Final participan las doce ciudades seleccionadas y quedan de igual forma excluidas Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. Después de Recolección, Disposición Final es la segunda actividad preferida en el manejo de residuos sólidos. El Promedio en este indicador es de 49.10 puntos, este indicador está compuesto por los siguientes Indicadores Guía, de los cuales se muestra el Promedio Obtenido por cada uno de ellos, indicando que se muestran en primer lugar a los que están por encima del promedio: Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final (50.17 puntos), Toneladas Dispuestas por Empleado (54.33 puntos), Sitio de Disposición Final (80.50 puntos), Factibilidad del Sitio de Disposición Final (85.00 puntos), Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final (65.50 puntos) y Calidad del Sitio de Disposición Final (49.75 puntos) (Apéndice 4, Figura VIII, Tabla Indicador VIII).

Los indicadores que están por debajo del promedio son: Toneladas Dispuestas por Equipo (37.00 puntos), Habitantes por Equipo de Disposición Final (29.25 puntos), Inversión en Equipo de Disposición Final por Habitante (25.00 puntos) y Vida Útil del Sitio de Disposición Final (14.42 puntos) (Apéndice 4, Figura VIII, Tabla Indicador VIII). Los resultados que se encuentran en los Indicadores Guía tienen relación directa con los resultados que se obtienen por cada ciudad. Las ciudades que se encuentran debajo de la Media en el Indicador Global de Disposición Final son: Mexicali (53.20 puntos), Piedras Negras (47.20 puntos), San Luis Río Colorado (45 puntos), Hermosillo (44.20 puntos) y H. Matamoros (43.60 puntos). En el tema de Disposición Final es recomendable analizar con mayor profundidad como está integrado este y las ciudades que en el intervienen, sobre todo para efectos de planeación al detalle.

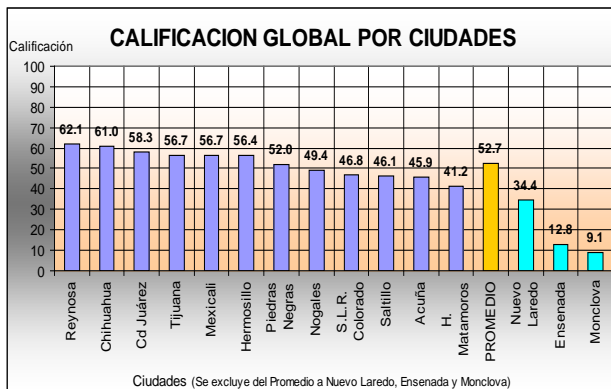
## Global de Consistencia



En el presente análisis de Consistencia participan las doce ciudades seleccionadas y quedan excluidas Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. Como se ha explicado líneas atrás, los Indicadores de Consistencia se elaboraron con la finalidad de establecer la congruencia entre los diferentes datos aportados en función de la Basura Generada, Basura Recolectada y Basura en Disposición Final. El Promedio en este indicador es de 75.06 puntos, este indicador está compuesto por los siguientes Indicadores Guía, de los cuales entre paréntesis se muestra el Promedio Obtenido por cada uno de ellos, indicando que se muestran en primer lugar a los que están por encima del promedio: Basura Generada y Basura Recolectada (75.25 puntos) y Basura Recolectada y Basura Dispuesta (77.42 puntos). Por debajo del promedio se encuentra Basura Generada y Basura Recolectada (72.50 puntos) (Apéndice 4, Figura IX, Tabla Indicador IX).

Las ciudades que se encuentran debajo de la Media en el Indicador Global de Consistencia son: Hermosillo (73.33 puntos), Tijuana (71.67 puntos), Acuña (71.00 puntos), Piedras Negras (69.33 puntos), Reynosa (67.67), Saltillo (66.33 puntos) y H. Matamoros (41.00 puntos). Consistencia es el tema que obtuvo la mayor calificación entre los temas tratados en el presente documento (Apéndice 4, Figura II, Tabla Indicador II).

## Global por Ciudades



Al realizar el Análisis Global por Ciudades, se encuentra un Promedio de 52.70 puntos. La mayor calificación lo corresponde a Reynosa con 62.11 puntos y la calificación mas baja es de H. Matamoros con 41.18. En este análisis se excluyen a las ciudades de Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. Las ciudades que están debajo del Promedio y que eventualmente requieren de atención e intervención mas profunda para el mejoramiento de sus indicadores en los temas del manejo de residuos sólidos son: Piedras Negras, Nogales, San Luis Río Colorado, Saltillo, Acuña y H. Matamoros (Apéndice 4, Figura I, Tabla Indicador I).

## IX. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En México, solo uno de cada 20 municipios maneja correctamente su basura, y la cuarta parte de los desechos es arrojada en tiraderos sin control, el 95 % de los dos mil 445 municipios del país fallan en la recolección y tratamiento de sus desperdicios. El reciclaje también atraviesa una crisis. Nada más la mitad de la basura fácilmente reutilizable se recupera, el tratamiento se ha desalentado en México, pues los procesos por incineración, aprovechamiento de subproductos y producción de composta no han tenido el resultado esperado.

De las 96 mil toneladas diarias de basura que se generan, 26 % (aproximadamente 25 mil toneladas) se deposita en tiraderos a cielo abierto, barrancas o cualquier otro sitio sin control, incluidos los clandestinos. La afectación ambiental y a la salud pública podría ser por ello enorme y se desconoce la dimensión exacta del problema. Si en 2005, con 106 millones de habitantes, se generaron 0.91 Kilos diarios por habitante -unas 96 mil toneladas diarias que se convirtieron en 35 millones de toneladas al año-, para 2020 y con 120 millones de mexicanos la producción ascenderá a 1.6 Kilos de basura por persona al día -128 mil toneladas diarias o, si se prefiere, 46 millones 700 mil toneladas al año-.

Quienes menos basura tiran son los habitantes de zonas semirurales o rurales, mientras la mayor parte se produce en las grandes ciudades y zonas metropolitanas, dados los hábitos de consumo y el crecimiento poblacional. Más de la mitad de los desperdicios son desechos orgánicos (53 %); 28% son desechos que se pueden reciclar con facilidad, como papel y cartón, vidrio, plásticos, hojalata y textiles, y el resto (19%), aunque reciclable, representa mayor dificultad, como la madera, cuero, hule, trapo y fibras. Pero la cultura del reciclaje está en pañales, solo se recupera 50 % de los desechos fácilmente reciclables.

Tampoco ayudan los rellenos sanitarios que operan (alrededor de 88), pues de acuerdo con una evaluación del 2003, de la Comisión Mexicana de Infraestructura Ambiental (COMIA) y una empresa de consultoría (GTZ), ninguno de los sitios de disposición existentes en localidades con más de 100 mil habitantes "recibió la mayor calificación posible", siendo solo 10 los sitios clasificados como buenos. Los investigadores de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) señalan que en materia de residuos peligrosos, la situación es sumamente complicada, pues su manejo se ha visto limitado. Respecto de estos residuos, también privan el desconocimiento de su origen y destino, pero se sabe que las empresas de servicio reciben, en su mayoría, aceites gastados, escorias con metales pesados, líquidos residuales de procesos no corrosivos, así como lodos de pinturas, residuos sólidos que contienen materiales pesados y solventes orgánicos.

El panorama del manejo y disposición de basura en el país es desalentador. Para tratar de remediar esa problemática en parte, se deben realizar acciones en todos los frentes que permitan controlar la situación del manejo de basura. Algunas de esas acciones son realizar estudios para definir los alcances de la problemática. Este estudio forma parte de los esfuerzos que permitan conocer como se maneja la basura en la región y pretende contribuir con una pequeña aportación para aliviar, al menos un poco en parte, las consecuencias de esa problemática.

El objetivo de este estudio fue adquirir una visión de la situación existente acerca de la disposición y manejo de residuos sólidos en 64 ciudades del lado mexicano ubicadas en la franja de los 300 Kms y que tuvieran una población de al menos 30 mil habitantes cada una. También hacer un énfasis especial en 16 de estas ciudades, ubicadas diez de ellas en la línea fronteriza directa y otras seis en la franja descrita y que tuvieran al menos 120 mil habitantes por ciudad.

Este estudio pretende mostrar un panorama de la situación del manejo de la basura en la región y fue encargado por la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) a una firma externa de

consultoría. Las 16 ciudades analizadas con detalle, y que como condición tuvieran una población mayor a 120 mil habitantes cada una, se describen en varias partes del cuerpo del presente documento, Estas poblaciones suman un total de 12'132,745 habitantes y representan el 77.80 % de la población de la franja estimada en 15.6 millones de personas<sup>21</sup>.

Este estudio fue producido como consecuencia de analizar una encuesta sobre las condiciones de manejo de basura de las 64 ciudades mencionadas. La encuesta, su levantamiento, la generación de la base de datos y la captura de los mismos fue realizada por la COCEF, y la parte correspondiente al análisis, diagnóstico, obtención de resultados y elaboración final de resúmenes ha sido responsabilidad de la firma de consultoría contratada.

Algunas de las 16 ciudades del análisis fueron seleccionadas ya que se trata de las principales ciudades mexicanas de la frontera México – Estados Unidos, otras por ser ciudades grandes del interior de la franja fronteriza o ser capitales de estado y también por ser las ciudades mas pobladas de la región pero al final de cuentas, fueron seleccionadas ya que se cree que cuentan con la mejor cobertura de servicios e infraestructura en el tema de basura.

El estudio puede dar una visión de la problemática, sin embargo no tiene preguntas referidas a la forma como los municipios realmente manejan su basura, metodología, que otros tipos de tiraderos existen y tampoco muestra cuales son los parámetros de una buena recolección, así como el tratamiento de sus desperdicios. No se tuvo noticias de la forma como se realiza el reciclaje y tampoco se logra saber como es la integración de la basura ciudad por ciudad, que cantidad de desechos son orgánicos, cuales son los que se pueden reciclar con facilidad, como papel y cartón, vidrio, plásticos, hojalata, textiles, madera, cuero, hule, trapo y fibras.

El estudio tampoco da a conocer la cultura del reciclaje en las ciudades y que tanto de los desechos son reciclables. No se tienen respuestas acerca de residuos peligrosos, cual es su origen y destino, sobre todo en materiales como aceites gastados, escorias con metales pesados, líquidos residuales de procesos no corrosivos, materiales de hospitales, pilas, baterías de medios de transporte, desechos computacionales, así como lodos de pinturas, residuos sólidos que contienen materiales pesados y solventes orgánicos. Tampoco se dan noticias acerca de la incineración, el acopio de subproductos y la producción de composta a partir de desechos orgánicos. Tampoco cuestiones de impacto ambiental y las repercusiones en la salud pública de un deficiente manejo de la basura.

### **Armado del Proyecto**

Los temas de análisis se propusieron en función de como la basura se produce y luego es manejada hasta llegar al destino final en forma secuencial, de esta forma se analizaron temas generales que competen a todas las ciudades, los temas de barrido, tanto manual como mecánico merecieron ser incluidos, la recolección y la disposición final de los desechos ocuparon un lugar preponderante en el análisis y por último se incluyeron temas de consistencia en el manejo de datos. Esto último se derivó de un análisis previo que indicaba cierta disparidad de los datos internos de cada ciudad, sobre todo en la forma como la basura es producida, recolectada y depositada en el sitio final.

La base del proyecto fue realizar la construcción de indicadores, estos se llevaron a cabo mediante un proceso ordenado y secuencial, partiendo de datos simples, combinando estos se llegaron a indicadores compuestos e indicadores multicompuestos. El número final de Indicadores Totales fue de 42. Posteriormente se procedió a realizar el resumen de los hallazgos, realizando comparativas entre las ciudades seleccionadas tomando como guía cada indicador. Se realizó un análisis de la cobertura y

---

<sup>21</sup> Dato proporcionado por la COCEF, Abril 2005

elaboración de resúmenes por cada ciudad incorporando la información cualitativa correspondiente. Por último, se procedió a realizar el resumen general.

Además, el proyecto tuvo el fin predeterminado de desarrollar los elementos suficientes para apoyar la construcción de Plataformas de Información cuyo objetivo es que sirvan a la COCEF como documentos de soporte que sean escalables y mejorables periódicamente. Otro objetivo es que el desarrollo de una Plataforma de Información muestre el estado de los servicios en las comunidades y que sirva como apoyo para realizar Planeación Regional.

La Plataforma de Información que se logró ir realizando a lo largo del proyecto, alcanzó sus metas gracias a que pudo cumplir con tres objetivos clave como son el hecho de que se sostuviera un valor propio (self standing) y que no dependiera de otros factores para ser provechoso, también que contuviera una visión general y una visión de detalle. Se definieron por anticipado los ejes estratégicos en los que se sustentaría el proyecto y estos fueron la correlación de población con elementos de producción de basura, la cobertura de servicios, el personal empleado, los equipos utilizados y las inversiones en los mismos.

Otros factores clave tomados en cuenta para el desarrollo del proyecto se basaron en elementos como tomar la información exclusivamente de los datos contenidos en la encuesta, que se planeo una estrategia de manejo de información, que se manejaron factores de eficiencia como el manejo de basura y los trabajadores asignados, el valorar los datos económicos de costo de equipo, datos de eficiencia del personal, el contraste de la información con el número de habitantes, las estrategias de estratificación de ciudades, comparativas de ciudades tomando las guías de cada indicador, análisis de coberturas, la construcción de indicadores en los sitios de disposición final usando información cualitativa, la elaboración de apéndices como si se tratase de proyectos independientes y el desarrollo de un resumen general.

Otros de los factores que contribuyeron decisivamente al desarrollo del proyecto es que este se realizó a través de generar una estrategia de armado cuya base inicial fue lograr la construcción de 42 Indicadores Totales e identificar sus correspondientes Indicadores Líderes. Para llegar a tener esos 42 Indicadores Totales, primero se inició con la selección de 21 Indicadores Simples, de la combinación entre ellos, se llegó a la construcción de 35 Indicadores Compuestos y 7 Indicadores Multicompuestos. La suma de Indicadores Compuestos e Indicadores Multicompuestos representó a los Indicadores Totales.

Los Indicadores Totales fueron construidos ciudad por ciudad de la muestra de 16 ciudades. El Indicador Líder para la región fue aquel que obtuvo el mejor estándar no importando de cual ciudad se tratase. Este conjunto de indicadores se manejan y sirven como la Tabla Regional de Indicadores. El conjunto de Indicadores Totales fueron asociados y contrastados con un universo de 64 ciudades registradas también en el documento plataforma proporcionado por la COCEF.

De los 42 Indicadores Totales, se seleccionaron 28 Indicadores Guía los cuales fueron seleccionados en función de la mayor importancia relativa que tienen en el peso del análisis de cada tema. Cada uno de los 28 Indicadores Guía, tiene un porcentaje de participación al medir el desempeño de cada ciudad de un 3.57 %. El porcentaje de participación por temas viene dado por el número de Indicadores Guía que aporta cada tema al total de los 28 indicadores, esta distribución quedó de la siguiente forma: a). Temas Generales 21.43 %, b), Barrido Manual 3.57 %, c). Barrido Mecánico 10.75 %, c). Recolección 17.86 %, d). Disposición Final 35.71 % y e). Consistencia 10.71 %

Por último se construyeron Indicadores Globales ya que el desempeño de cada una de las ciudades en un concentrado por temas no se tiene ya que estos datos están diseminados en los 42 Indicadores Totales o en su concentrado de 28 Indicadores Guía. Por la razón anterior se desarrollaron Indicadores Globales en Ciudades, Temas, Indicadores y Global.

Los Indicadores Globales se obtuvieron utilizando exclusivamente los resultados de los Indicadores Guía y su secuencia es la siguiente: 1. A partir de los Indicadores Bis que se encuentran en cada Paquete del

Apéndice 2, para construir los Indicadores Globales, los porcentajes obtenidos se consideran como una calificación en lugar de un porcentaje, ejemplos, el 100 % representa 100 puntos, el 87 % representan 87 puntos.... 2. El desempeño de cada ciudad en un concentrado de los diferentes temas, se obtuvo al promediar sus calificaciones por cada tema y luego obtener un Promedio Ponderado, 3. El Resultado por Tema se obtuvo al promediar los resultados totales de las ciudades en el tema específico, 4. El Resultado Global de Indicadores se obtuvo promediando las calificaciones obtenidas de cada Indicador Guía en las diferentes ciudades de la Muestra Ciudades y 5. El Resultado Global se obtuvo al promediar los Promedios Ponderados de las ciudades de la Muestra Ciudades.

## Estructura del Cuestionario

Los resultados obtenidos muestran que la estructura del cuestionario es buena. El análisis del contenido del cuestionario arrojó que hay congruencia entre los objetivos de la investigación y la estructura de las preguntas. El cuestionario en general tiene un Índice de Respuestas del 78.31 % que es razonablemente bueno. En donde se produjeron las mayores consecuencias de la existencia de "no respuestas" fue en las ciudades de forma individual. La falta de respuestas tuvo que eliminar del análisis al 25 % de las ciudades de la Muestra Ciudades, entre ellas a Monterrey, la ciudad más importante de toda la región.

El tema de Transporte y Transferencia tuvo solamente un Índice de Respuestas del 45.93 % y por esa razón se eliminó del análisis. La ciudad de Monterrey tuvo un alto Índice de Respuestas con un 91.18 % y sin embargo se eliminó del análisis por no tener respuestas en Maquinaria y Personal Empleado. Nuevo Laredo y Monclova se eliminaron del análisis por no tener respuestas en los temas de Equipo y Personal Empleado. Ensenada se eliminó del análisis por tener solamente un Índice de Respuestas del 7.35 %.

Los mayores déficits en el desarrollo del cuestionario, fue en el acomodo técnico de las preguntas en la encuesta en su modalidad electrónica. Los déficits se encuentran en que las preguntas directas de opción doble ("Sí" / "No") del cuestionario no tienen respuestas de escape, o neutras. (el "No" se confunde con el "No Se" o "No Respuesta"). La mayoría de las preguntas de opción múltiple, no existía la pregunta de escape "No se" o "No contestó". En las preguntas sobre Equipo y Maquinaria, se confundían las siguientes opciones "Operación – Reserva – Mantenimiento" con "Bueno – Regular – Malo".

Se encontraron déficits también en las preguntas sobre porcentaje de cobertura, capacidad de los equipos, el modelo y el año de los equipos y las preguntas sobre opción múltiple abiertas. No se aprecian evidencias del desarrollo de una estrategia para la aplicación del cuestionario identificando actores clave y preguntas vitales, tampoco un análisis preliminar de congruencia. No se detectó capacitación para la aplicación del cuestionario ni un manual de procedimientos. No se percibe una estrategia de verificación de congruencia de datos en campo. Se detectó una buena cobertura de respuestas en una gran variedad de ciudades intermedias (entre 40 a 120 mil habitantes), sin embargo estas ciudades no entraron en un análisis mas profundo como el practicado a las 16 ciudades de la muestra ciudades. También, durante el diseño de la encuesta, su realización y el análisis individual de cada ciudad no se tuvo la precaución de verificar la congruencia o consistencia de los datos.

## Indicadores Globales

Como se indicó, los Indicadores Globales muestran el desempeño de cada una de las ciudades en un concentrado por temas, estos se obtuvieron utilizando exclusivamente los resultados de los Indicadores Guía. Los Indicadores Globales se desarrollaron en las siguientes áreas:

Ciudades:	Como se encuentra cada ciudad en los diferentes temas
Temas:	En cada tema, como se encuentran las ciudades
Indicadores:	En cada indicador, como se encuentran los indicadores entre si
Global:	En el global, como se encuentran las ciudades

## **Análisis Global por Temas**

En el Análisis Global por Temas, el Promedio General fue de 51.00 puntos (aunque se incluyen los temas de Consistencia y "Temas Generales" en el mismo promedio). Si se excluyeran los temas antes mencionados (Consistencia y Temas Generales) para dejar exclusivamente los temas "activos" que aparecen en el cuestionario, se encuentra que Recolección es el tema que obtuvo el mayor puntaje con 53.00, le sigue Disposición Final con 49.00 puntos, en 3er lugar se encuentra Barrido Mecánico con 42.00 puntos y por último Barrido Manual con solamente 31.00 puntos.

## **Análisis Global de Indicadores**

En el Análisis Global de Indicadores, en donde participaron los 28 "Indicadores Guía" seleccionados para el análisis de la Muestra Ciudades, se obtuvo que el Promedio de todos esos indicadores fue de 52.71 puntos. El desempeño mas alto correspondió al indicador "Factibilidad del Sitio de Disposición Final" con un total de 85.00 puntos y el más bajo fue el de "Vida Util del Sitio de Disposición Final" con 14.00 puntos.

En este análisis también participaron los indicadores que forman parte de los temas de "Consistencia" y "Temas Generales". Debajo del Promedio de 52.71 puntos se encuentran los "Indicadores Guía" que requieren de atención y probable intervención para la búsqueda de su mejoramiento según sea el caso. Los "Indicadores Guía" que están por debajo del Promedio son los siguientes:

<u>Número</u>	<u>Indicador</u>	<u>Puntos</u>	<u>Tema</u>
27	Habitantes Cubiertos por Empleado de Disposición Final	50.17	Disposición Final
37	Calidad del Sitio de Disposición Final	49.75	Disposición Final
17	Inversión por Habitante en Barrido Mecánico	48.83	Barrido Mecánico
21	Toneladas Recolectadas por Empleado	46.08	Recolección
9	Empleados por Equipo Total	44.83	Generales
29	Toneladas Dispuestas por Equipo	37.00	Disposición Final
20	Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección	32.25	Recolección
12	Habitantes Cubiertos por Empleado Barrido Manual	30.83	Barrido Manual
26	Habitantes por Equipo en Disposición Final	29.25	Disposición Final
2	Generación de Basura Otras Fuentes	26.67	Generales
31	Inversión en Equipo de Disposición Final por Habitante	25.00	Disposición Final
15	Habitantes Cubiertos por Empleado Barrido Mecánico	20.42	Barrido Mecánico
35	Vida Util del Sitio de Disposición Final	14.42	Disposición Final

## **Análisis Global del tema "Temas Generales"**

En el análisis de Temas Generales, se encuentra que en el mismo participan doce ciudades ya que quedan excluidas del mismo Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. El Promedio es de 56.00 puntos. Las ciudades que se encuentran debajo de la Media en el Indicador Global de Temas Generales son Acuña (54.70 puntos), Nogales (54.20 puntos), Tijuana (50.30 puntos), San Luis Río Colorado (50.30 puntos), Saltillo (46.00 puntos) y H. Matamoros (41.70 puntos).

## **Análisis Global de Barrido Manual**

Para el análisis de Barrido Manual quedan excluidas Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova igual que en los otros indicadores, por lo anterior, participan doce ciudades en el Indicador de Barrido Manual. Específicamente, la ciudad con el mayor valor en este indicador fue San Luis Río Colorado con 100.00 puntos, habiendo dos ciudades que obtuvieron cero puntos, las cuales son Hermosillo y Piedras Negras. El Promedio es de 30.80 puntos y es el que da la dimensión exacta de la importancia, que es muy baja, que



las ciudades de la región le dan al tema de Barrido Manual. Debajo del promedio se encuentran Tijuana (26.00 puntos), Acuña (13.00 puntos), Chihuahua (11.00 puntos), Nogales (7.00 puntos), Hermosillo (0.00 puntos) y Piedras Negras (0.00 puntos).

### **Análisis Global de Barrido Manual**

En el análisis de Barrido Mecánico, que es la segunda actividad menos preferida por las ciudades de la región en el manejo de residuos sólidos (la primera es el Barrido Manual), participan las mismas doce ciudades y quedaron excluidas las consabidas Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. El Promedio es de 42.14 puntos. Las ciudades que se encuentran debajo de la Media en el Indicador Global de Barrido Mecánico son Cd. Juárez (39.33 puntos), Reynosa (38.67 puntos), H. Matamoros (35.67 puntos), Saltillo (22.33 puntos) y Nogales y Acuña ambas con cero puntos.

### **Análisis Global de Recolección**

En el análisis de Recolección participan las mismas doce ciudades seleccionadas y quedan de igual forma excluidas Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. Recolección es la actividad preferida por las ciudades de la región en el manejo de residuos sólidos, en esta actividad se concentra la mayor cantidad de empleados y la inversión total y por habitante es mayor. El Promedio en este indicador es de 53.30 puntos. Las ciudades que se encuentran debajo de la Media en el Indicador Global de Recolección son Mexicali (53.20 puntos), Piedras Negras (47.20 puntos), San Luis Río Colorado (45 puntos), Hermosillo (44.20 puntos) y H. Matamoros (43.60 puntos).

Llama la atención las calificaciones que se obtienen en los Indicadores Guía y en las ciudades, sobre todo las que están debajo de los promedios en los temas de Barrido Manual y Barrido Mecánico, comparadas con las que están debajo del promedio en Recolección. Mientras que en el tema de Barrido Manual y Barrido Mecánico se encuentran ciudades con calificaciones entre cero a veinte puntos, en Recolección las calificaciones mas bajas se encuentran entre los 40 y los 50 puntos.

### **Análisis Global de Disposición Final**

En el presente análisis de Disposición Final participan las doce ciudades seleccionadas y quedan de igual forma excluidas Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. Después de Recolección, Disposición Final es la segunda actividad preferida en el manejo de residuos sólidos. El Promedio en este indicador es de 49.10 puntos. Las ciudades que se encuentran debajo de la Media en el Indicador Global de Disposición Final son: Mexicali (53.20 puntos), Piedras Negras (47.20 puntos), San Luis Río Colorado (45 puntos), Hermosillo (44.20 puntos) y H. Matamoros (43.60 puntos).

### **Análisis Global de Consistencia**

En el análisis de Consistencia participan las doce ciudades seleccionadas y quedan excluidas Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. Como se ha explicado, los Indicadores de Consistencia se elaboraron con la finalidad de establecer la congruencia entre los diferentes datos aportados en función de la Basura Generada, Basura Recolectada y Basura en Disposición Final. El Promedio en este indicador es de 75.06 puntos. Las ciudades que se encuentran debajo de la Media en el Indicador Global de Consistencia son: Hermosillo (73.33 puntos), Tijuana (71.67 puntos), Acuña (71.00 puntos), Piedras Negras (69.33 puntos), Reynosa (67.67), Saltillo (66.33 puntos) y H. Matamoros (41.00 puntos). Consistencia es el tema que obtuvo la mayor calificación entre los temas tratados en el presente documento.

### **Análisis Global por Ciudades**

Al realizar el Análisis Global por Ciudades, se encuentra un Promedio de 52.70 puntos. La mayor calificación lo corresponde a Reynosa con 62.11 puntos y la calificación mas baja es de H. Matamoros con 41.18. En este análisis se excluyen a las ciudades de Nuevo Laredo, Ensenada y Monclova. Las ciudades que están debajo del Promedio y que eventualmente requieren de atención e intervención mas profunda para el mejoramiento de sus indicadores en los temas del manejo de residuos sólidos son: Piedras Negras, Nogales, San Luis Río Colorado, Saltillo, Acuña y H. Matamoros.

### **Producción de Basura**

Las ciudades grandes de la franja fronteriza (Ejemplo: Cd. Juárez con 1.307 Kgs/ Habitante/ Día) producen mayor cantidad de basura per cápita que las ciudades pequeñas de la misma región (Ejemplo: Ojinaga con 0.764 Kgs/ Habitante/ Día).

La región Norte de México (Ejemplo: Tijuana con 1.494 Kgs/ Habitante/ Día) produce mas basura per cápita que la región Sur (Ejemplo: Oaxaca con 0.580 Kgs/ Habitante/ Día).

El Sur de México (Ejemplo: Oaxaca con 0.580 Kgs/ Habitante/ Día) y las ciudades pequeñas del Norte (Ejemplo: Nuevo Casas Grandes con 0.684 Kgs/ Habitante/ Día) producen menos basura per cápita que Madrid, España (1.293 Kgs/ Habitante/ Día).

Las ciudades grandes de la franja fronteriza (Ejemplo: Reynosa con 1.687 Kgs/ Habitante/ Día), la ciudad de México (1.414 Kgs/ Habitante/ Día). y los promedios de la Muestra Total (1.357 Kgs/ Habitante/ Día) y de la Muestra Ciudades (1.449 Kgs/ Habitante/ Día) producen una mayor cantidad de basura per cápita que la capital de España (1.293 Kgs/ Habitante/ Día).

### **Coberturas de Servicios**

Las ciudades grandes de la franja fronteriza tienen mejores coberturas que las ciudades pequeñas. El Barrido Manual es una actividad con una cobertura poco desarrollada en la región con un promedio de solamente un 34 % y el Barrido Mecánico no está lejos de ese promedio con el 51 %. Ciudad Juárez, Tijuana y Chihuahua, a pesar de ser las ciudades mas grandes de la región tienen Coberturas de Barrido Manual de solamente entre el 5 al 10 % y Ciudad Juárez tiene una bajísima Cobertura en Barrido Mecánico de solamente el 25 %.

La Recolección y la Disposición Final son las actividades con mayor cobertura en la región con promedios entre 93 al 96 %. Los promedios de Cobertura en Recolección de Basura en la franja fronteriza (93 al 94 %) son casi comparables a los de los países mas avanzados en ese renglón en Latinoamérica como son Chile (99 %) y Cuba (95 %).

### **Basura Recolectada por Empleado**

La Recolección de Basura por Empleado es mayor en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas. El resultado mas eficiente de Recolección de Basura por Empleado en la Muestra Ciudades (5.69 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado) es mas de 4 veces el resultado menos favorable (1.28 Toneladas Diarias Recolectadas por Empleado), el Promedio Recolectado es 2.71 Tons por Empleado. Hay ciudades muy importantes debajo de la Media del Indicador de la Muestra Ciudades en Recolección de Basura por Empleado como Tijuana y Ciudad Juárez y las capitales de Chihuahua (Chihuahua), Baja California Norte (Mexicali) y Sonora (Hermosillo).

### **Basura Recolectada por Equipo**

En general, la Recolección de Basura por Equipo es mayor en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas. El resultado mas eficiente de Recolección de Basura por Equipo en la Muestra Ciudades (17.50

Toneladas Diarias Recolectadas por Equipo) es casi de tres veces el resultado menos favorable (6.43 Toneladas Diarias Recolectadas por Equipo). Hay ciudades muy importantes debajo de la Media del Indicador de la Muestra Ciudades en Recolección de Basura por Equipo como Tijuana y Ciudad Juárez y la capital de Sonora (Hermosillo).

### **Basura Dispuesta por Empleado**

En general, la Disposición de Basura por Empleado es mayor en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas. El resultado mas eficiente de Disposición de Basura por Empleado en la Muestra Ciudades (80.00 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado) es casi de tres veces el resultado menos favorable (9.00 Toneladas Diarias Dispuestas por Empleado). Hay ciudades muy importantes, sobre todo la capital de Sonora (Hermosillo) debajo de la Media del Indicador de la Muestra Ciudades en Disposición de Basura por Empleado.

### **Basura Dispuesta por Equipo**

En general, la Disposición de Basura por Equipo es mucho mayor en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas. El resultado mas eficiente de Disposición de Basura por Empleado en la Muestra Ciudades (400.00 Toneladas Diarias Dispuestas por Equipo) es mas de 25 veces el resultado menos favorable (16.00 Toneladas Diarias Dispuestas por Equipo). Hay ciudades muy importantes, sobre todo la capital de Sonora (Hermosillo) debajo de la Media del Indicador de la Muestra Ciudades en Disposición de Basura por Equipo.

### **Calidad de las Ciudades en el Manejo de Residuos Sólidos**

No hay ninguna ciudad en toda la franja fronteriza que cumpla con todos los elementos del indicador de Calidad de la Ciudad en el Manejo de Residuos Sólidos. Los promedios son bajísimos ya que la Muestra Total de 48 ciudades tiene un promedio de solamente 3.58 puntos y la de la Muestra Ciudades de 13 ciudades tiene solamente 5.77 puntos. Hay mayor calidad en el manejo de residuos sólidos en las ciudades grandes comparadas con las ciudades pequeñas, con algunas excepciones.

### **Habitantes Atendidos por Empleado en el Manejo de Residuos Sólidos**

La actividad de Recolección es la que ocupa el mayor Porcentaje de Empleados (77 %) sobre el Total de Empleados en las actividades de Manejo de Residuos Sólidos, las restantes actividades como son: Barrido Manual, Barrido Mecánico y Disposición Final ocupan el restante 23 %. Las ciudades con mejor desempeño o menor número de Habitantes por Empleado son ciudades con menor número de habitantes (mas pequeñas). Las ciudades más pequeñas tienen un mayor porcentaje de Empleados en Recolección (78.67 %) que las ciudades grandes (76.35 %). Promedio de 77.00 %.

### **Equipos Totales**

Las ciudades menos pobladas cuentan con mayor cantidad de equipo por habitante que las ciudades mas pobladas. Por número de equipos por actividad, la Recolección es la que cuenta con una mucho mayor cantidad de equipos, seguida de la de Disposición Final y por último la de Barrido Mecánico.

### **Inversión Total en Equipos**

La mayor inversión por ciudad en Equipo para Manejo de Residuos Sólidos provienen de ciudades con mayor población. A medida que la población disminuye, la inversión en equipo también disminuye, aunque existen algunas excepciones. La mayor Inversión en Equipo para Manejo de Residuos Sólidos por Habitante se encuentra en las ciudades pequeñas.

## **Inversión en Equipo por Habitante**

Aunque se tomo como base para mostrar la Inversión en Equipo Total para Manejo de Residuos Sólidos un valor *ad valorem* en función de su estatus, los valores indicados si dan una idea de la inversión por ciudad, por actividad y total. Las ciudades grandes tienen una mayor Inversión Total por ciudad que las ciudades pequeñas, sin embargo esta tendencia no se sigue de forma estricta ya que existen poblaciones de menor número de habitantes que superan en inversión a ciudades mas pobladas.

En la Inversión Total por Habitante en Equipo para el Manejo de Residuos Sólidos las ciudades pequeñas (Promedio de \$ 306.83 pesos por Habitante, Muestra Total) tienen un mejor desempeño que las ciudades grandes (Promedio de \$ 166.49 pesos por Habitante, Muestra Ciudades), pudiendo ser también que el estatus del equipo esté en mejores condiciones en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. El equipo mas costoso, por unidad de equipo es el usado en la Disposición Final, seguidos de los de Barrido Mecánico y los mas económicos son los de Recolección.

En general la mayor Inversión en Equipo para el Manejo de Residuos Sólidos por Habitante se da en la actividad de Recolección (Promedio de \$ 114.92, Muestra Ciudades), seguida de la de Disposición Final (Promedio de \$ 39.74) y la menor inversión por habitante, por mucho, se da en la de Barrido Mecánico (Promedio de \$ 18.24).

La Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico es mucho mayor en las ciudades con menor población que en las ciudades mas grandes. En la Muestra Ciudades, la Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico tiene el mejor resultado en \$ 31.12 pesos, el resultado mas bajo es de \$ 7.81 y el Promedio es de \$ 18.24 pesos. Debajo del Promedio se encuentra la importante Ciudad Juárez y la Capital de Coahuila, Saltillo.

La Inversión por Habitante en Equipo de Recolección es mayor en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. En la Muestra Ciudades, la Inversión por Habitante en Equipo de Recolección tiene el mejor resultado en \$ 176.76 pesos, el resultado mas bajo es de \$ 60.75 y el Promedio es de \$ 114.92 pesos. Debajo del Promedio se encuentra la importante ciudad de Tijuana y las capitales de Sonora (Hermosillo) y de Coahuila (Saltillo).

La Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final es mucho mayor en las ciudades menos pobladas comparadas con las de mayor población. En la Muestra Ciudades, la Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final tiene el mejor resultado en \$ 162.40 pesos, el resultado mas bajo es de solamente \$ 7.97 pesos y el Promedio es de \$ 39.74 pesos. Debajo del Promedio se encuentra las importantes ciudades de Tijuana y Ciudad Juárez y las capitales de Baja California Norte (Mexicali), Chihuahua (Chihuahua) y de Coahuila (Saltillo).

## **Habitantes por Equipo**

Se considera que una menor cantidad de habitantes por equipo es señal de una mejor atención al público. En cuanto al Numero de Habitantes por Equipo Total, se encontró que en las ciudades grandes es en donde hay una mayor cantidad de habitantes por equipo que en las ciudades pequeñas. En la Muestra Ciudades, la actividad de Recolección es en donde se pone un mayor énfasis en el servicio ya que tiene solamente una Cantidad de Habitantes por Equipo en Promedio baja de solamente 9,933 Habitantes por Equipo, Disposición Final tiene 117,563 Habitantes por Equipo en Promedio y la actividad de Barrido Mecánico tiene 118,456 Habitantes por Equipo en Promedio. En la Muestra Ciudades, el Promedio de Habitantes por Equipo Total es de 8,095 Habitantes y debajo de este se encuentran las ciudades de Mexicali y Saltillo que son Capitales de Estado.

En la Muestra Ciudades, en cuanto al Barrido Mecánico, el Promedio de Habitantes por Equipo es de 118,456 Habitantes y debajo de este se encuentran la importante Cd. Juárez y Saltillo que es una Capital de Estado. En la actividad de Barrido Mecánico hay menor cantidad de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes.

En la misma Muestra Ciudades y en cuanto al Promedio de Habitantes por Equipo de Recolección, este tiene la cantidad de 9,933 Habitantes y por debajo de este se encuentran las Capitales de estado como Chihuahua, Mexicali, Hermosillo y Saltillo. En la actividad de Recolección hay menor cantidad de Habitantes por Equipo de Recolección en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes.

Por último, y siguiendo con la Muestra Ciudades, el Promedio de Habitantes por Equipo de Disposición Final, este se muestra en 117,563 Habitantes y por debajo de este se encuentran las importantes ciudades de Tijuana y Cd. Juárez y las Capitales de estado de Chihuahua y Saltillo. En la actividad de Disposición Final hay menor cantidad de Habitantes por Equipo de Disposición Final en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes.

### **Empleados por Equipo**

Se considera que una menor cantidad de empleados por equipo es señal de una mejor atención al público. En cuanto al Número de Empleados por Equipo Total, se encontró que en las ciudades grandes (4.65 Empleados por Equipo en Promedio, Muestra Ciudades) es en donde hay una mayor cantidad de empleados por equipo que en las ciudades pequeñas (4.56 Empleados por Equipo en Promedio, Muestra Total). Lo anterior significa mayor eficiencia en las ciudades pequeñas.

En la Muestra Ciudades, la actividad de Barrido Mecánico es en donde se tiene la mayor eficiencia en el servicio solamente una Cantidad de Empleados por Equipo de 1.81 (Promedio), en segundo lugar lo tiene Disposición Final con 3.84 (Promedio) y finalmente Recolección 5.39 (Promedio). En cuanto a Empleados por Equipo Total, se tiene un Promedio de 4.65 Empleados por Equipo. En la Muestra Ciudades, el Promedio de Empleados por Equipo Total es de 4.65 Empleados y debajo de este se encuentran las ciudades de Mexicali y Chihuahua que son Capitales de Estado.

En la Muestra Ciudades, en cuanto al Barrido Mecánico, el Promedio de Empleados por Equipo es de 1.81 Empleados y debajo de este se encuentran las Capitales de Estado Chihuahua y Hermosillo. En la actividad de Barrido Mecánico hay menor cantidad de Empleados por Equipo de Barrido Mecánico en las ciudades grandes que en las ciudades pequeñas, lo que significa mayor eficiencia.

En la misma Muestra Ciudades y en cuanto al Promedio de Empleados por Equipo de Recolección, este tiene la cantidad de 5.39 Empleados y por debajo de este se encuentran las Capitales de estado como Mexicali y Hermosillo. En la actividad de Recolección hay menor cantidad de Empleados por Equipo de Recolección en las ciudades pequeñas que en las ciudades grandes. Lo anterior significa mayor eficiencia en las ciudades pequeñas.

Por último, y siguiendo con la Muestra Ciudades, el Promedio de Empleados por Equipo de Disposición Final, este se muestra en 3.84 Empleados y por debajo de este se encuentran las importantes ciudades de Tijuana y Cd. Juárez. En la actividad de Disposición Final hay menor cantidad de Empleados por Equipo de Disposición Final en ciudades pequeñas que en ciudades grandes. Lo anterior significa mayor eficiencia en ciudades pequeñas.

### **Habitantes Cubiertos por Empleado**

La "cobertura" expresada por los representantes de la ciudad para cada actividad es un ejercicio subjetivo y se considera mas de apreciación que de medición exacta. Al mezclar cobertura con numero de

empleados se obtiene un indicador más veraz que es: "Habitantes Cubiertos por Empleado". Una mayor cantidad de habitantes cubiertos por empleado es señal de una mayor eficiencia.

En la Muestra Ciudades, los Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual, el mejor resultado son 24,289, el mas bajo son 1,765 y el Promedio son 8,678. Debajo del Promedio se encuentran las ciudades grandes de Cd. Juárez y Tijuana y las capitales de Coahuila (Saltillo) y Chihuahua (Chihuahua).

En la Muestra Ciudades, los Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico, el mejor resultado es 130,609, el mas bajo es 11,703 y el Promedio es 55,247. Debajo del Promedio se encuentran la ciudad grande de Cd. Juárez y la capital de Chihuahua (Chihuahua).

En la Muestra Ciudades, los Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección, el mejor resultado son 6,088, el mas bajo son 919 y el Promedio son 2,349. Debajo del Promedio se encuentran las capitales de Sonora (Hermosillo), Chihuahua (Chihuahua) y Baja California Norte (Mexicali).

En la Muestra Ciudades, los Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final, el mejor resultado son 56,454, el mas bajo son 11,802 y el Promedio son 35,935. Debajo del Promedio se encuentran las ciudad grande de Tijuana y la capital de Sonora (Hermosillo).

### **Sitio de Disposición Final**

El tema de Disposición Final representó el 70 % de la totalidad de las preguntas del cuestionario (48 de 68 preguntas). Se construyeron indicadores agrupando las preguntas por elementos comunes, entonces se pasó de una análisis cualitativo a uno cuantitativo. La Comisión Mexicana de Infraestructura Ambiental (COMIA) indicó que "ninguno de los sitios de disposición existentes en localidades con mas de 100 mil habitantes, *recibió la mayor calificación posible*, siendo solo 10 los sitios clasificados como *buenos*", Por lo anterior se tratará de identificar con criterios propios cuales de los sitios de la región fronteriza entran en la categorización anterior.

En la Muestra Ciudades, el Indicador que obtuvo el 1º lugar es el que clasifica al indicador de Normatividad Técnica que obtuvo 8.71 puntos en promedio, el 2º lugar correspondió al indicador del Sitio de Disposición Final (Ubicación) con un promedio de 8.59 puntos, el 3º lugar corresponde a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final con 8.13 puntos y el 4º y último lugar le correspondió al indicador de Calidad del Sitio de Disposición Final con solamente 5.10 puntos en promedio.

Obtener 10.00 puntos, en alguno de los 4 indicadores del sitio de disposición final que se miden con puntaje, es obtener una "nominación". También se promedian los resultados de los 4 indicadores de las ciudades nominadas. Obtener de 9.00 a 10.00 puntos clasifica a una ciudad, respecto a su sitio de disposición final, como "buena"; de 8.00 a 9.00 puntos la clasifica como "regular"; de 7.00 a 8.00 puntos la clasifica como "no buena"; de 6.00 a 7.00 puntos la clasifica como "mala" y menor a 6.00 puntos la clasifica como "pésima".

Ninguna ciudad de la Muestra Ciudades obtuvo las 4 nominaciones, por lo tanto, en la región fronteriza no hay ninguna ciudad que pudiera considerarse como de excelente en el manejo de sus residuos sólidos. Las ciudades que quedaron clasificadas como "buenas" fueron: Acuña (3 nominaciones y promedio de 9.58 puntos) y Piedras Negras (3 nominaciones y 9.55 puntos). Las ciudades "regulares" fueron: Hermosillo (3 y 8.88 puntos), Reynosa (2 y 8.70), Tijuana (2 y 8.25) y Ciudad Juárez (1 y 8.10 puntos). Las ciudades "no buenas" fueron: H. Matamoros (1 y 7.70), Nuevo Laredo (2 y 7.15) y Nogales (1 y 7.00). La única ciudad clasificada como "mala" fue Chihuahua (2 nominaciones y 6.30 puntos). Esta ciudad sorprende en su resultado, se trata de una capital de estado y además obtuvo 2 nominaciones. Las ciudades "pésimas" fueron Mexicali (1 y 4.20 puntos) y Saltillo (1 y 3.18 puntos). Estas ciudades también sorprenden ya que se tratan de capitales de estados (Baja California Norte y Coahuila).

En cuanto al Sitio de Disposición Final, el indicador muestra el mejor resultado como 10.00 puntos, el peor resultado como 5.00 puntos y el Promedio como 8.59 puntos, debajo de este se encuentran las ciudades de Ciudad Juárez, San Luis Río Colorado, Acuña, H. Matamoros, Monclova y Nogales.

En el Indicador de Factibilidad del Sitio de Disposición Final, el mejor resultado es 10.00 puntos, el mas bajo es 2.00 puntos y el Promedio es 8.13 puntos y debajo de este se encuentran las ciudades de Tijuana, Reynosa, Mexicali, Monclova y San Luis Río Colorado.

En el Indicador de Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, el mejor resultado es 100 % de Superficie Disponible, el peor resultado es 0 % de Superficie Disponible y el Promedio es 65.63 % de Superficie Disponible, debajo de este se encuentran las ciudades de Chihuahua, Saltillo, Reynosa, Mexicali y San Luis Río Colorado.

En el Indicador de Vida Util del Sitio de Disposición Final, el mejor resultado es 5 % de Discrepancia, el peor resultado es 100 % de Discrepancia y el Promedio es 52 % de Discrepancia, debajo de este resultado se encuentran las ciudades de Hermosillo, Mexicali y Reynosa.

En el Indicador de Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final, el mejor resultado es 10.00 puntos, el mas bajo es 4.30 puntos y el Promedio es 8.71 puntos, debajo de este se encuentran las ciudades de Ciudad Juárez, H. Matamoros, Nuevo Laredo, Nogales y Chihuahua.

En el Indicador de Calidad del Sitio de Disposición Final, el mejor resultado es 10.00 puntos, el peor resultado es 0.90 puntos y el Promedio es 5.10 puntos, debajo de este se encuentran las ciudades de Saltillo, Mexicali, Monclova, Chihuahua y San Luis Río Colorado.

### **Número de Llantas por Habitante**

La inmensa mayoría de las llantas registradas en la región (6 millones 726 mil) corresponden a las ciudades grandes en un 98.31 % del total. El promedio de Llantas por cada 100 Habitantes en la Muestra Ciudades es de 111,23. El mejor resultado es de solamente 0.80 Llantas por cada 100 Habitantes (Saltillo) y el peor lo tiene Cd. Juárez con 384.20. Debajo del Promedio se encuentra, aparte de Ciudad Juárez, la ciudad de Nogales.

### **Basura Ingresada al Sitio de Disposición Final y Número de Pепенadores**

Se considera que una mayor cantidad de pepenadores recicla una mayor cantidad de basura lo que hace que la basura que se entierra sea menor. Entonces, una menor cantidad de toneladas de basura por pepenador es mejor que una mayor. Hay una mayor cantidad de pepenadores por habitante en ciudades pequeñas que en ciudades grandes.

Se considera que en las ciudades pequeñas llega al enterramiento una menor cantidad porcentual de basura que en las ciudades grandes, lo que demuestra una mayor eficiencia. El mejor resultado de este indicador en la Muestra Ciudades es de 2.30 Toneladas de Basura Diaria por Pepenador (San Luis Río Colorado), el peor es Chihuahua (15.80) y el Promedio es de 9.04. Debajo del Promedio se encuentran las ciudades de Mexicali, Saltillo, Cd. Juárez y Chihuahua.

### **Comparativas de Consistencia: Generación, Recolección y Disposición Final de Basura**

La franja mas compacta de los tres indicadores es Basura Generada vs Basura Recolectada con solamente 46 puntos (94 % - 48 %), por lo tanto representa el indicador con mayor Consistencia. La franja media es la de Basura Recolectada vs Basura Depositada con 55 puntos (100 % - 45 %). La franja menos compacta es la de Basura Generada vs Basura Depositada con 76 puntos (99 % - 23 %), por lo tanto representa el indicador de menor Consistencia.

## **Análisis Individual de Ciudades**

Al realizar el análisis de las ciudades, se entra de lleno a la razón fundamental del proyecto, que es el construir o generar alternativas de planeación regional. Este análisis se concentra fundamentalmente en temas específicos por cada ciudad. El análisis se circunscribe a mostrar como cada ciudad está integrada por sus diferentes temas, la posición de estos en la respectiva ciudad, cuales de ellos están arriba del Promedio Ponderado de cada ciudad, y sobre todo cuales son los temas que están por debajo, y que en estricto sentido de la oportunidad, merecerían una atención mayor con la finalidad de ser mejorados.

Sin embargo, en un espacio reducido, como el presente destinado a las conclusiones por ciudad, se invita al lector a leer la parte correspondiente a comentarios y observaciones contenidas indicador por indicador de cada ciudad, lo cual se puede ver en el Apéndice 3 del presente proyecto.

### **REYNOSA**

La ciudad de Reynosa tiene un Promedio Ponderado de 62.11 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Generales (79.00 puntos) y Consistencia (68 00 puntos). Por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas Recolección (60,00 puntos), Disposición Final (60.00 puntos), Barrido Manual ( 49.00 puntos) y Barrido Mecánico (39.00) puntos.

### **CHIHUAHUA**

Chihuahua tiene un Promedio Ponderado de 61.00 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (96.00 puntos) y Barrido Mecánico (67 00 puntos). Por debajo del Promedio Ponderado se encuentran los temas: Disposición Final (60.00 puntos), Generales (58.00 puntos), Recolección (53.00 puntos) y Barrido Manual (11.00) puntos.

### **CD. JUÁREZ**

Ciudad Juárez tiene un Promedio Ponderado de 58.32 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (76.00 puntos), Disposición Final (63.00 puntos) y Generales (61 00 puntos). Por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Recolección (56.00 puntos), Barrido Mecánico (39.00) puntos y Barrido Manual (11.00 puntos).

### **TIJUANA**

Tijuana tiene un Promedio Ponderado de 56.68 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (72.00 puntos), Barrido Mecánico (61.00 puntos) y Disposición Final (59.00 puntos). Por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Recolección (54.00 puntos), Generales (50.00 puntos) y Barrido Manual (26.00 puntos).

### **MEXICALI**

Mexicali tiene un Promedio Ponderado de 56.68 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Barrido Manual (86.00 puntos), Consistencia (81.00 puntos) y Barrido Mecánico (76.00 puntos). Por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Generales (56.00 puntos), Recolección (53.00 puntos) y Disposición Final (43.00 puntos).

### **HERMOSILLO**

Hermosillo tiene un Promedio Ponderado de 56.39 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (73.00 puntos), Disposición Final (62.00 puntos) y Generales (61.00 puntos). Por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Barrido Mecánico (53.00 puntos), Recolección (44.00 puntos) y Barrido Manual (0.00 puntos).



## PIEDRAS NEGRAS

Piedras Negras tiene un Promedio Ponderado de 51.96 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (69.00 puntos) y Generales (61.00 puntos). Por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Disposición Final (51.00 puntos), Recolección (47.00 puntos), Barrido Mecánico (45.00 puntos) y Barrido Manual (0.00 puntos).

## NOGALES

Nogales tiene un Promedio Ponderado de 49.39 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (96.00 puntos), Recolección (56.00 puntos) y Generales (54.00 puntos). Por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Disposición Final (48.00 puntos), Barrido Manual (7.00 puntos) y Barrido Mecánico (0.00 puntos).

## SAN LUIS RÍO COLORADO

San Luis Río Colorado tiene un Promedio Ponderado de 46.75 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Barrido Manual (100.00 puntos), Consistencia (92.00 puntos), Barrido Mecánico (67.00 puntos) y Generales (50.00 puntos). Por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Recolección (45.00 puntos) y Disposición Final (45.00 puntos),

## SALTILLO

Saltillo tiene un Promedio Ponderado de 46.14 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Recolección (73.00 puntos) y Consistencia (66.00 puntos), Por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Generales (46.00 puntos), Disposición Final (35.00 puntos), Barrido Manual (33.00 puntos) y Barrido Mecánico (22.00 puntos).

## CIUDAD ACUÑA

Ciudad Acuña tiene un Promedio Ponderado de 45.89 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Consistencia (71.00 puntos), Generales (55.00 puntos), Recolección (54.00 puntos) y Disposición Final (46.00 puntos). Por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Barrido Manual (13.00 puntos) y Barrido Mecánico (0.00 puntos).

## H. MATAMOROS

H. Matamoros tiene un Promedio Ponderado de 41.18 puntos en su Indicador Global por Ciudad, por encima de ese promedio se encuentran los temas: Recolección (44.00 puntos), Disposición Final (42.00 puntos) y Generales (42.00 puntos). Por debajo de su Promedio Ponderado se encuentran los temas: Consistencia (41.00 puntos), Barrido Mecánico (36.00 puntos) y Barrido Manual (34.00 puntos).

## **X. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones pueden ser muy amplias y cumplen con una gran variedad de propósitos. Estos propósitos van desde el mejoramiento de la estructura del cuestionario, el realineamiento de los objetivos, el aumento de las coberturas de ciudades, las recomendaciones para las mismas ciudades, el mejoramiento de indicadores y la forma como replantear el proyecto en si mismo. Es tan amplia la gama de recomendaciones que estas debieron ser divididas en partes de la siguiente forma:

### **Recomendaciones Acerca del Proyecto**

1. Repetir sucesivamente el ejercicio en el futuro para que sirva como una auténtica Plataforma de Información para el apoyo de los objetivos de la Planeación Regional.
2. Los ejercicios para mantener las Plataformas de Información deben realizarse implantando siempre Sistemas de Calidad.
3. Se debe verificar que todos los elementos de un proyecto dado, estén alineados consistentemente con los objetivos reales del mismo proyecto y los objetivos institucionales de la dependencia.
4. Al construir Sistemas de Calidad, se recomienda construir siempre "Índices de Confiabilidad" alternos a la estructura de los proyectos.
5. Planear con cuidado y con anticipación, elaborando estrategias continuas que permitan la consecución de los objetivos y la verificación y medición precisa de los resultados encontrados.
6. Un proyecto como el presente, y este documento como herramienta del mismo, deben servir de soporte para tener una Plataforma de Información en el tema y que sea escalable y mejorable periódicamente.
7. Aumentar a 25 el número de ciudades utilizando la misma estructura de información del presente proyecto para incorporar a ciudades intermedias entre 40 a 120 mil habitantes las cuales, algunas tienen parámetros superiores a las ciudades grandes de la región.
8. Realizar un ejercicio semejante al presente, pero exclusivamente para la ciudad de Monterrey y sus municipios conurbados.
9. Desarrollar información acerca del reciclaje y el tratamiento que se da a cada subproducto.
10. Como se realiza la incineración, aprovechamiento de subproductos y producción de composta.
11. Desarrollar información acerca de la afectación ambiental y la salud pública por efectos del manejo inadecuado de basura.
12. Correlacionar hábitos de consumo moderno con la producción de basura en las ciudades.
13. Como se encuentra la cultura de las ciudades con respecto al manejo de basura y el reciclado.
14. Generar información sobre el manejo de residuos peligrosos, la concientización acerca del problema y su manejo por las ciudades.
15. Como es la integración de la basura ciudad por ciudad, que cantidad de desechos son orgánicos, cuales desechos inorgánicos son los que se pueden reciclar con facilidad y cuales no se puede hacer eso fácilmente.

### **Recomendaciones Acerca del Cuestionario**

1. Planear con cuidado el desarrollo de un cuestionario para lograr los máximos objetivos en la investigación de un tema. Seleccionar el objetivo fundamental a conseguir, pronosticar los resultados que pueden dar lugar al cumplimiento de metas secundarias, escoger con cuidado la estructura del cuestionario y la elaboración de las preguntas, correlacionar todo lo anterior con la herramienta y la plataforma electrónica de captura.
2. Seleccionar y capacitar al personal, desarrollar una estrategia que asegure el acopio de información suficiente, escoger las vías para facilitar la entrega de información por parte de los

- interesados, generar manuales de procedimientos y generar un sistema que verifique con anticipación que la información que se va obteniendo sea congruente.
3. Identificar una "columna vertebral" del proyecto y que pueda ser trasladado a la formulación de la estructura del cuestionario. Ejemplo: En el proyecto de residuos sólidos, la existencia de preguntas sobre maquinaria, personal y producción y manejo de basura recorrieron todos los temas del proyecto.
  4. Se recomienda en general para las preguntas de Opción Doble y Opción Múltiple, colocar las opciones de "No Se" para que las responda el mismo entrevistado y "No contestó" para que la llene el personal que aplica el cuestionario cuando así proceda.
  5. Se recomienda analizar con cuidado las preguntas de "Múltiples Opciones" para hacerlas sencillas y fáciles de entender, sobre todo en lo que corresponde a los temas de Equipo y Maquinaria.
  6. Se aconseja colocar en el cuestionario "avisos de orientación" tantos como sea necesario para orientar a los que responden, sobre todo si el llenado del documento lo realizan ellos solos o a distancia.
  7. Mejorar la estructura del cuestionario, realineamiento de los objetivos, redefinición de las preguntas, formulación de estrategia de aplicación y acopio e inserción de nuevos temas como: i. Manejo de Basura en los Municipios, ii. Metodologías, iii. Parámetros de Recolección, iv. Tratamiento de Desperdicios (Incineración, Subproductos, Composta y Otros), v. Reciclaje, vi. Integración de Basura, vii. Residuos Peligrosos, viii. Sitios de Disposición Final no Convencionales, ix. Manejo de Desechos Tecnológicos (Desechos computacionales, pilas, baterías y otros) y x. Impacto ambiental e Impacto en la Salud Pública.

## **Recomendaciones Acerca de las Ciudades**

### **Reynosa**

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a cuando menos 0.800 Kgs diarios por persona en el corto plazo.
2. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura de Otras Fuentes a cuando menos 0.600 Kgs diarios por persona en el corto plazo, lo que le acercaría a la Media.
3. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Total a cuando menos 1.400 Kgs diarios por persona, en el corto plazo.
4. Buscar llegar de 2,702 Habitantes Atendidos por Empleado a cuando menos la cantidad de 1,829 que es la Media de la Muestra Ciudades, en el corto plazo.
5. Desarrollar el Indicador de Equipos Totales.
6. Revisar la razón por la que Reynosa tiene una mucha mayor inversión en Equipo de Disposición Final que en el de Recolección que es lo normal en nuestro medio.
7. A pesar de que Reynosa tiene el Indicador Líder en Inversión en Equipo Total por Habitante de la Muestra Ciudades, ocupa un lejano lugar 26 de la Muestra Total. Se recomienda que la ciudad iguale en el corto plazo al menos los \$ 306.83 Pesos en Equipo Total por Habitante que es la Media de la Muestra Total.
8. Se recomienda tratar de ascender en la Muestra Total bajando el Número de Habitantes por Equipo Total de los 5,976 actuales a 5,581 Habitantes por Equipo Total en el corto plazo.
9. Reynosa debe tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para llegar a disminuir a la mitad la distancia que la separa del mejor resultado (1.00 Empleados por Equipo). Para lograr lo anterior, Reynosa debe llegar a tener 1.35 Empleados por Equipo en el corto plazo.
10. Analizar la posibilidad de cobrar por los servicios de Manejo de Residuos Sólidos como una forma de auto sostenibilidad y también como una acción a realizarse en el corto plazo. Generar planes para incentivar las acciones de reciclado como una actividad fundamental.

11. Verificar si existe algún tipo de medida para el Barrido Manual como m2 Totales y por Persona, Promedios de Barrido u otros que determinen la utilidad del sistema de Barrido Manual comparado con el de Barrido Mecánico. Se debe determinar si el disminuir m2 por Día y aumentar la Frecuencia de Barrido por Semana, aumenta la eficiencia o la cobertura de esta actividad.
12. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Manual y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos Barridos (Manual y Mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
13. Desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico.
14. Se recomienda que Reynosa baje en el corto plazo a la Media de la Muestra Total que es de 62,991 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico partiendo de los 84,666 actuales
15. Desarrollar el Indicador de Personal en Barrido Mecánico.
16. Desarrollar el Indicador de Equipo y Personal en Barrido Mecánico.
17. La Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de Reynosa es casi inexistente, lo mínimo que esta ciudad debe hacer es llegar a, cuando menos, la Media de Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de la Muestra Ciudades (\$ 18.24 Pesos por Habitante) en el corto plazo.
18. Se debe verificar como se obtuvo una cobertura tan baja en Recolección, ya que 2 a 3 veces por semana en toda la ciudad, y diariamente en la zona centro, debe dar una cobertura mayor. Seguramente se obtuvo por cobertura geográfica, sin embargo, es necesario definir bien estos datos.
19. Reynosa debe llegar en el muy corto plazo cuando menos a la media de la Muestra Ciudades, bajando de 10,367 a 9,933 Habitantes por Equipo de Recolección.
20. Reynosa debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos la Media de la Muestra Ciudades con 2,349 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección.
21. En el corto plazo, Reynosa se debe poner la meta de recolectar cuando menos lo que recolecta el Indicador Líder que es la cantidad de 5.69 Toneladas de Basura Diarias Recolectadas por Empleado. Para eso necesita aumentar su actual recolección de 4.23 Toneladas Recolectadas con 1.46 Toneladas adicionales diariamente.
22. En el corto plazo se recomienda a Reynosa aumentar su productividad un 20 % (2.45 Toneladas Recolectadas Adicionales Diarias por Equipo) a partir de su resultado actual Eso lo llevaría a recolectar 14.69 Toneladas Diarias por Equipo lo que significa el 2º lugar general.
23. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Muestra Total que es de 1.50 Empleados por Equipo de Recolección.
24. Reynosa está prácticamente en la Media de la Muestra Ciudades, pero está muy lejos de la Media de la Muestra Total. Se recomienda que llegue en el corto plazo a cuando menos una inversión de \$ 200 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección, a partir de los \$ 113.98 Pesos Actuales.
25. Desarrollar el Indicador de Cobertura en Disposición Final.
26. Reynosa debe bajar en el muy corto plazo a cuando menos a 10,000 Habitantes por Equipo de Disposición Final, a partir de los 16,933 Habitantes por Equipo de Disposición Final lo que lo ubicaría en la 4ª posición general.
27. Desarrollar el Indicador de Personal en Disposición Final.
28. En el corto plazo, Reynosa se debe poner la meta de disponer cuando menos las 43.47 Toneladas de Basura Dispuestas Diario por Empleado que es la Media de la Muestra Ciudades.
29. En el corto plazo se recomienda a Reynosa aumentar su productividad hasta alcanzar cuando menos la Media de la Muestra Total que es de 79.62 Toneladas Dispuestas por Equipo Diariamente a partir de las 16.00 Toneladas actuales.
30. Desarrollar el Indicador de Equipo y Personal en Disposición Final.
31. Reynosa está en el primer lugar en la Muestra Ciudades y en séptimo lugar en la Muestra Total, si en el corto plazo la ciudad aumentara su Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final,

- de los \$ 162.40 pesos actuales a una inversión de \$ 200.00 Pesos por Habitante, podría llegar al cuarto lugar de la Muestra Total.
32. Por lo que respecta a la ubicación del Sitio de Disposición Final, no se pueden establecer recomendaciones adicionales para la ciudad de Reynosa.
  33. Para tener congruencia, se recomienda ver la posibilidad de ampliar el Sitio y las instalaciones para que tenga la capacidad adecuada para la cantidad de basura que recibe diariamente.
  34. Se sugiere aprovisionar terreno para mantener cuando menos el Promedio de la Muestra Total (60.84 %) en el corto plazo.
  35. Se sugiere revisar los datos que se proporcionaron para determinar si estos son correctos y si esto es así, aprovisionar terreno para llegar cuando menos al Promedio de la Muestra Total (60.62 %) en el corto plazo.
  36. Reynosa está muy encima del Promedio de Normatividad en ambas muestras, se recomienda seguir manteniendo e incrementando los estándares técnicos.
  37. Reynosa está encima del Promedio de Calidad del Sitio de Disposición Final en ambas muestras, sin embargo debe mejorar en Compactación, Cobertura de Residuos y Elaboración de Informas Mensuales.
  38. Desarrollar el Indicador de Población y Número de Llantas.
  39. Desarrollar el Indicador de Basura Ingresada al Sitio de Disposición Final y Número de Pепенadores.
  40. Revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección, identificar que sucede con las toneladas comprendidas en el 34 % de discrepancia.
  41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 47 % de discrepancia.
  42. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en recolección y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 20 % de discrepancia.

## Chihuahua

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a cuando menos 0.750 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
2. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura de Otras Fuentes a cuando menos 0.350 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
3. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Total a cuando menos 1.100 Kgs Diarios por Persona, en el corto plazo.
4. Buscar llegar de 1,573 Habitantes Atendidos por Empleado a cuando menos la cantidad de 1,113 que es la Media de la Muestra Total, en el corto plazo.
5. Se sugiere desarrollar el Indicador de Equipos Totales
6. Revisar de que forma se debe seguir invirtiendo en equipo dependiendo de cada actividad y sus respectivas prioridades.
7. Se recomienda que la ciudad sobrepase en el corto plazo al menos los \$ 306.83 Pesos de Inversión en Equipo Total por Habitante (Media de la Muestra Total).
8. Se recomienda a Chihuahua tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para alcanzar, al menos, al mejor colocado en el Indicador de Habitantes por Equipo con 5,737 Habitantes por Equipo Total en el corto plazo partiendo de los actuales 7,561.
9. Chihuahua debe tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para llegar a disminuir a la mitad la distancia que la separa del mejor resultado (1.00 Empleados por Equipo). Para lograr lo anterior, Chihuahua debe llegar a tener 1.80 Empleados por Equipo Total en el corto plazo a partir de los 4.67 actuales.

10. Analizar la posibilidad dar tratamiento a los residuos y establecer programas de control y también de cobrar por los servicios de Manejo de Residuos Sólidos como una forma de auto sustentabilidad y también generar planes para incentivar las acciones de reciclado como una actividad fundamental.
11. Verificar si existe algún tipo de medida para el Barrido Manual como m2 Totales y por Persona, Promedios de Barrido u otros que determinen la utilidad del sistema de Barrido Manual comparado con el de Barrido Mecánico. Se debe determinar también si el disminuir M2 por Día y aumentar la Frecuencia de Barrido por Semana aumenta la eficiencia o la cobertura de esta actividad. Determinar de que forma Chihuahua reporta solamente un 5 % de cobertura en esta actividad.
12. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Manual y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos Barridos (Manual y Mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
13. Se sugiere desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico
14. Se recomienda que Chihuahua llegue en el corto plazo a la media de la Muestra Total 62,991 Habitantes por Equipo partiendo de los 74,852 actuales.
15. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Mecánico y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos barridos (manual y mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
16. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el Promedio de la Muestra Total que es de 1.93 Empleados por Equipo en Barrido Mecánico a partir de los 2.80 actuales.
17. La Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de Chihuahua es muy baja, lo mínimo que esta ciudad debe hacer es llegar a, cuando menos, la Media de Inversión de la Muestra Total en Equipo de Barrido Mecánico (\$ 61.58 pesos por habitante) en el corto plazo.
18. Se debe tratar de verificar en donde se encuentra el 10 % restante de la cobertura en recolección y tratar de remediar en el corto plazo esa situación.
19. Chihuahua debe llegar en el muy corto plazo cuando menos a la media de la Muestra Total, bajando de 9,018 a 6,451 Habitantes por Equipo de Recoleccion.
20. Chihuahua debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos la media de la Muestra Ciudades con 2,349 Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección.
21. En el corto plazo, Chihuahua se debe poner la meta de recolectar 3.50 Toneladas de Basura Recolectadas por Empleado Diariamente a partir de las actuales 2.26.
22. En el corto plazo se recomienda a Chihuahua aumentar su productividad para llegar a 14.00 Toneladas Recolectadas por Equipo Diariamente.
23. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Muestra Ciudades que es de 2.22 Empleados por Equipo de Recolección.
24. Se recomienda llegar en el corto plazo a cuando menos una inversión de \$ 200 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección.
25. No se hacen recomendaciones adicionales a la ciudad de Chihuahua en el Indicador de Cobertura en Disposición Final
26. Chihuahua debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos 100,000 Habitantes por Equipo de Disposición Final a partir de los actuales 124,753.
27. Chihuahua debe llegar en el muy corto plazo al mejor resultado de la Muestra Ciudades que son 56,454 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final a partir de los actuales 53,466.
28. En el corto plazo, Chihuahua se debe poner la meta de disponer 75.00 Toneladas Diarias por Empleado a partir de los actuales 67.86
29. En el corto plazo se recomienda a Chihuahua aumentar su productividad hasta alcanzar 200.00 Toneladas de Basura Dispuestas por Equipo Diariamente a partir de los 158.33 Toneladas actuales.
30. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos 1.50 Empleados por Equipo en Disposición Final a partir de los 2.33 empleados actuales.

31. Se recomienda que Chihuahua llegue en el corto plazo a una Inversión en Equipo de Disposición Final por Habitante de cuando menos \$ 50.00 pesos a partir del resultado actual de \$ 15.20 Pesos.
32. Por lo que respecta a la ubicación del Sitio de Disposición Final, no se pueden establecer recomendaciones adicionales para la ciudad de Chihuahua.
33. Por lo que respecta a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, no se pueden establecer recomendaciones adicionales para la ciudad de Chihuahua.
34. Por lo que respecta a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, no se pueden establecer recomendaciones adicionales para la ciudad de Chihuahua.
35. Por lo que respecta a la Vida Útil del Sitio de Disposición Final, no se pueden establecer recomendaciones adicionales para la ciudad de Chihuahua.
36. Chihuahua está por abajo del Promedio de Normatividad en ambas muestras, se recomienda realizar estudios para aplicar sistemas de control de Biogás y Lixiviados así como realizar estudios acerca del Marco Geológico e Información Hidrogeológica.
37. De acuerdo a la información proporcionada, Chihuahua está en un lugar no creíble de acuerdo a su jerarquía en el tema de Calidad del Sitio de Disposición Final. Se recomienda verificar que la información proporcionada sea creíble totalmente.
38. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Media de la Muestra Total que es de 50.45 Llantas por cada 100 Habitantes a partir del resultado actual de 66.80 Llantas por cada 100 Habitantes.
39. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Media de la Muestra Total que es de 9.04 Toneladas de Basura Ingresada por Pепенador a partir de las 15.80 Toneladas.
40. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 9 % de discrepancia.
41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 9 % de discrepancia.
42. Por lo que respecta a la Basura Recolectada y la Basura Dispuesta, no se pueden establecer recomendaciones adicionales para la ciudad de Chihuahua.

#### **Cd. Juárez**

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a cuando menos 0.850 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
2. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura de Otras Fuentes a cuando menos 0.250 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo, lo que le acercaría a la Media.
3. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Total a cuando menos 1.100 Kgs Diarios por Persona, en el corto plazo.
4. Buscar llegar de 2,034 Habitantes Atendidos por Empleado a la cantidad de 1,113 que es la Media de la Muestra Total, en el corto plazo.
5. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales
6. Se recomienda desarrollar el Indicador de Inversión en Equipo Total
7. Se recomienda que la ciudad llegue en el corto plazo a \$ 306.83 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo Total a partir de los \$ 158.48 actuales.
8. Se recomienda a Cd. Juárez tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para alcanzar la Media de la Muestra Total de 5,737 Habitantes por Equipo Total a partir de las 8,034 actuales.

9. Cd. Juárez debe tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para llegar a disminuir a la mitad la distancia que la separa del mejor resultado (1.00 Empleados por Equipo). Para lograr lo anterior, Cd. Juárez debe llegar a tener 2.30 Empleados por Equipo Total en el corto plazo.
10. Analizar la posibilidad de incentivar el uso de contenedores.
11. Verificar si existe algún tipo de medida para el Barrido Manual como m2 Totales y por Persona, Promedios de Barrido u otros que determinen la utilidad del sistema de Barrido Manual comparado con el de Barrido Mecánico.
12. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Manual y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos Barridos (Manual y Mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad. Determinar las razones por las que Cd. Juárez tiene un resultado tan bajo en este indicador.
13. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico
14. Se recomienda que Cd. Juárez llegue en el corto plazo a la media de la Muestra Ciudades que es 118,456 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico partiendo de los 144,606 actuales.
15. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Mecánico y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos barridos (manual y mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad
16. Llegar en el corto plazo a disminuir su actual desempeño de 1.87 Empleados por Equipo en Barrido Mecánico a 1.40 cuando menos
17. La Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de Cd. Juárez es casi inexistente, lo mínimo que esta ciudad debe hacer en el corto plazo es llegar a la Media de Inversión de la Muestra Total que es \$ 61.58 Pesos por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico a partir de los actuales \$ 16.60 Pesos.
18. No hay mayores recomendaciones respecto al Indicador de Cobertura en Recolección en Cd. Juárez.
19. Cd. Juárez debe llegar en el muy corto plazo cuando menos a la media de la Muestra Total, bajando de 8,794 a 6,451 Habitantes por Equipo de Recolección.
20. Cd. Juárez debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos 3,000 Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección a partir de los actuales 2,366 Habitantes.
21. En el corto plazo, Cd. Juárez debe recolectar 3.00 Toneladas de Basura Diarias por Empleado a partir de los actuales 2.55 Toneladas.
22. En el corto plazo se recomienda a Cd. Juárez aumentar su productividad hasta llegar a 11.04 Toneladas de Basura Recolectadas por Equipo Diariamente a partir del actual 9.46 Toneladas.
23. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Muestra Ciudades que es de 2.22 Empleados por Equipo de Recolección a partir de los 3.72 actuales.
24. Cd. Juárez está prácticamente en la Media de la Muestra Ciudades, pero está muy lejos de la Media de la Muestra Total. Se recomienda que llegue en el corto plazo a una inversión de \$ 200.00 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección a partir de los \$ 126.24 Pesos actuales.
25. No se tienen recomendaciones para Cd. Juárez con respecto al Indicador de Cobertura en Disposición Final.
26. Cd. Juárez debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos a 100,000 Habitantes por Equipo de Disposición Final a partir de los actuales 260,290.
27. Cd. Juárez debe llegar en el muy corto plazo a 56,454 Habitantes Cubiertos por Empleado, que es el mejor desempeño de la Muestra Ciudades, a partir de los 52,058 actuales.
28. En el corto plazo, Cd. Juárez se debe poner la meta de aumentar su desempeño del actual 80.00 Toneladas de Basura Dispuestas por Empleado Diariamente a cuando menos 85.00 Toneladas. La finalidad es separarse del empate en este indicador que comparte con la ciudad de Mexicali
29. En el corto plazo, Cd. Juárez se debe poner la meta de aumentar su desempeño del actual 400.00 Toneladas de Basura Dispuestas por Equipo Diariamente a cuando menos 420.00 Toneladas. La finalidad es separarse del empate en este indicador que comparte con la ciudad de Tijuana.



30. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Media de la Muestra Ciudades que es de 3.84 Empleados por Equipo de Disposición Final a partir de los actuales 5.00 Empleados por Equipo.
31. Cd. Juárez debe de llegar al menos a la Media de la Muestra Ciudades que es una inversión de \$ 39.74 Pesos en Equipo de Disposición Final a partir de los \$ 15.64 Pesos por Habitante actuales.
32. Por lo que respecta a la ubicación del Sitio de Disposición Final, se recomienda a Cd. Juárez determinar y prevenir posibles consecuencias por tener una cercanía acentuada del Sitio de Disposición Final con el Aeropuerto de la ciudad.
33. No se tienen recomendaciones para Cd. Juárez en el Indicador del Sitio de Disposición Final.
34. No se tienen recomendaciones adicionales para Cd. Juárez en el Indicador de Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final.
35. Se recomienda desarrollar el Indicador de Vida Util del Sitio de Disposición Final
36. Cd. Juárez debe revisar la situación del Sistema de Drenaje Pluvial para incrementar el desempeño de la ciudad con respecto a la Normatividad Técnica del Sitio.
37. Cd. Juárez está levemente por encima del Promedio de Calidad del Sitio de Disposición Final en ambas muestras, sin embargo debe mejorar en las correspondientes al cumplimiento de la Norma 9 de las NOM sobre manejo de partes clausuradas como son : Cobertura Final, Conformación, Mantenimiento, Programa de Monitoreo y un Uso Final identificado.
38. Llegar en el corto plazo a ir disminuyendo el Número de Llantas por cada 100 Habitantes, de 384.20 actuales a 350.00 cuando menos.
39. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Media de la Muestra Ciudades que es de 9.04 Toneladas por Peperador a partir de las 13.30 actuales.
40. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 18 % de discrepancia.
41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 15 % de discrepancia.
42. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en recolección y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 30 % de discrepancia.

## Tijuana

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a cuando menos 0.800 Kgs, Diarios por Persona en el corto plazo.
2. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura de Otras Fuentes a cuando menos 0.497 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo, lo que le acercaría a la Media.
3. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Total a cuando menos 1.297 Kgs Diarios por Persona, en el corto plazo.
4. Buscar llegar de 2,305 Habitantes Atendidos por Empleado a cuando menos la cantidad de 1,829 que es la Media de la Muestra Ciudades, en el corto plazo.
5. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales
6. No hay recomendaciones en este indicador para la ciudad de Tijuana.
7. Se recomienda que la ciudad llegue en el corto plazo al mejor resultado de la Muestra Ciudades que son \$ 287.01 Pesos por Habitante en Inversión en Equipo Total a partir de los \$ 136.90 Pesos por Habitante actuales.
8. Se recomienda a Tijuana tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para alcanzar, al menos, al Promedio de la Muestra Total que son 5,737 Habitantes por Equipo Total a partir de los 7,795 Habitantes por Equipo actuales.

9. Se recomienda desarrollar el Indicador de Empleados por Equipo
10. Analizar la posibilidad de realizar los estudios necesarios para dar tratamiento a los residuos sólidos como una acción a realizarse en el corto plazo. Generar planes para incentivar las acciones de reciclado como una actividad fundamental.
11. Verificar si existe algún tipo de medida para el Barrido Manual como m2 Totales y por Persona, Promedios de Barrido u otros que determinen la utilidad del sistema de Barrido Manual comparado con el de Barrido Mecánico. Se debe determinar también si el disminuir m2 por Día y aumentar la Frecuencia de Barrido por Semana aumenta la eficiencia o la cobertura de esta actividad. Investigar las razones por las que Tijuana tiene una Cobertura en Barrido Manual tan baja.
12. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Manual y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos Barridos (Manual y Mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
13. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico
14. Se recomienda que Tijuana llegue en el corto plazo a la Media de la Muestra Total que son 62,991 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico partiendo de los 116,929 actuales.
15. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Mecánico y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos barridos (manual y mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
16. Llegar en el corto plazo a tener 1.00 Empleados por Equipo de Barrido Mecánico a partir de los actuales 1.27 Empleados por Equipo.
17. La Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de Tijuana es muy baja, lo mínimo que esta ciudad debe hacer es llegar al mejor resultado de la Muestra Ciudades que son \$ 31.12 Pesos de Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante a partir de los \$ 19.36 Pesos actuales.
18. No hay recomendaciones adicionales en el Indicador de Cobertura en Recolección para la ciudad de Tijuana.
19. Tijuana debe llegar en el corto plazo a la Media de la Muestra Total, bajando de 8,632 a 6,451 Habitantes por Equipo de Recolección.
20. Tijuana debe llegar en el corto plazo a cuando menos 3,000 Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección a partir de los 2,652 actuales.
21. En el corto plazo, Tijuana se debe poner la meta de recolectar 3.50 Toneladas de Basura Diaria por Empleado a partir de las 2.68 Toneladas actuales.
22. En el corto plazo se recomienda a Tijuana aumentar su productividad para alcanzar el Promedio de la Muestra Ciudades que son 11.04 Toneladas de Basura Recolectadas por Equipo Diariamente a partir de las actuales 8.72 Toneladas.
23. Tijuana no participó del Indicador de Equipo y Personal en Recolección, por un error de clic no se registraron los datos que componen el indicador
24. Tijuana está prácticamente en la Media de la Muestra Ciudades, pero está muy lejos de la Media de la Muestra Total. Se recomienda que llegue en el corto plazo a cuando menos una inversión de \$ 176.76 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección a partir de los actuales \$ 105.91 Pesos.
25. No hay recomendaciones adicionales acerca del Indicador de Cobertura en Disposición Final para la ciudad de Tijuana.
26. Tijuana debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos el Promedio de la Muestra Ciudades que son 117,563 Habitantes por Equipo de Disposición Final a partir de los actuales 257,237 Habitantes.
27. Tijuana debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos 40,000 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final a partir de los 32,972 actuales.
28. En el corto plazo, Tijuana se debe poner la meta de disponer 60.00 Toneladas de Basura por Empleado a partir de las 51.28 Toneladas actuales.

29. No se hacen recomendaciones adicionales o especiales a la ciudad de Tijuana en el presente Indicador de Basura Dispuesta por Equipo.
30. Llegar en el corto plazo a tener 3.84 Empleados por Equipo en Disposición Final que es la Media de la Muestra Ciudades, a partir de los 7.89 Empleados por Equipo actuales.
31. Se recomienda que la ciudad llegue en el corto plazo a una Inversión en Equipo de Disposición Final por Habitante de \$ 39.74 Pesos a partir de los actuales \$ 11.63 Pesos.
32. Por lo que respecta a la ubicación del Sitio de Disposición Final, no se pueden establecer recomendaciones adicionales para la ciudad de Tijuana.
33. Para tener congruencia, se recomienda ver la posibilidad de ampliar el Sitio y las instalaciones para que tenga la capacidad adecuada para la cantidad de basura que recibe diariamente.
34. No se tienen recomendaciones adicionales acerca del Indicador de Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final para la ciudad de Tijuana.
35. Se sugiere revisar los datos que se proporcionaron para determinar si estos son correctos y si esto es así enfocar las actividades en otros componentes que mejoren la calidad del Sitio de Disposición Final.
36. Tijuana está muy encima del Promedio de Normatividad en ambas muestras, se recomienda seguir manteniendo los estándares técnicos.
37. Tijuana está encima del Promedio de Calidad del Sitio de Disposición Final en ambas muestras, sin embargo debe mejorar en Cobertura Final, Conformación, Mantenimiento, Programa de Monitoreo y Uso Final.
38. Se recomienda desarrollar el Indicador de Población y Número de Llantas
39. No se hacen recomendaciones adicionales sobre el Indicador de Basura Ingresada al Sitio y Número de Pepenadores a la ciudad de Tijuana.
40. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 35 % de discrepancia.
41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 1 % de discrepancia.
42. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en recolección y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 55 % de discrepancia.

## Mexicali

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a cuando menos 0.600 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
2. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura de Otras Fuentes a cuando menos 0.400 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
3. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Total a cuando menos 1.000 Kgs Diarios por Persona, en el corto plazo.
4. Buscar llegar de 1,296 Habitantes Atendidos por Empleado a cuando menos la cantidad de 1,113 que es la Media de la Muestra Total, en el corto plazo.
5. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales
6. Revisar de que forma se debe seguir invirtiendo en equipo dependiendo de cada actividad y sus respectivas prioridades.
7. Se recomienda que la ciudad sobrepase en el corto plazo al menos los \$ 306.83 Pesos de Inversión en Equipo Total por Habitante (Media de la Muestra Total)

8. Se recomienda a Mexicali tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para alcanzar, al menos, al Promedio de la Muestra Total en el Indicador de Habitantes por Equipo con 5,737 Habitantes por Equipo en el corto plazo, a partir de los 8,481 actuales.
9. Mexicali debe tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para llegar a tener 4.65 Empleados por Equipo Total que es la Media de la Muestra Ciudades a partir de los 6.22 actuales.
10. Mexicali debe realizar las siguientes actividades para mejorar el Sistema de Calidad en el Manejo de Residuos Sólidos: 1. Dar tratamiento a los residuos sólidos, 2. Cobrar por el servicio y 3. Implantar programas de control
11. Verificar si existe algún tipo de medida para el Barrido Manual como m2 Totales y por Persona, Promedios de Barrido u otros que determinen la utilidad del sistema de Barrido Manual comparado con el de Barrido Mecánico. Se debe determinar también si el disminuir m2 por Día y aumentar la Frecuencia de Barrido por Semana aumenta la eficiencia o la cobertura de esta actividad.
12. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Manual y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos Barridos (Manual y Mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
13. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico
14. Se recomienda que Mexicali llegue en el corto plazo a la Media de la Muestra Total 62,991 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico partiendo de los 108,841 actuales.
15. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Mecánico y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos barridos (manual y mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
16. Verificar como es que hay un número mayor de Empleados en Barrido Mecánico que Equipos, sobre todo verificar que pasa con el equipo que no sale a trabajar cuando la totalidad de los empleados lo está haciendo, cada uno con una máquina.
17. La Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de Mexicali es casi inexistente, lo mínimo que esta ciudad debe hacer en el corto plazo es llegar a, cuando menos, la Media de Inversión de la Muestra Total (\$ 61.58 Pesos por Habitante) a partir de los actuales \$ 19.85 pesos.
18. No existen recomendaciones adicionales para Mexicali acerca de este indicador.
19. Mexicali debe llegar en el muy corto plazo cuando menos a la media de la Muestra Ciudades, bajando de 10,204 a 9,933 Habitantes por Equipo de Recolección.
20. Mexicali debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos la media de la Muestra Ciudades con 2,349 Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección a partir de los 1,420 actuales.
21. En el corto plazo, Mexicali se debe poner la meta de recolectar cuando menos la Media de la Muestra Ciudades que son 2.71 Toneladas de Basura Recolectadas Diariamente por Empleado a partir de las 1.96 Toneladas actuales.
22. En el corto plazo se recomienda a Mexicali tratar de aumentar su productividad en recolección de basura por equipo en la cantidad de, cuando menos, el 50 % de la diferencia que lo separa del Indicador Líder. Lo anterior quiere decir llegar a la cantidad de 15.81 Toneladas de Basura Recolectadas por Equipo Diariamente, a partir de las 14.06 Toneladas actuales.
23. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el Promedio de la Muestra Ciudades que es la cantidad de 5.39 Empleados por Equipo de Recolección a partir de las 7.19 Toneladas actuales.
24. Se recomienda llegar en el corto plazo a cuando menos la inversión de \$ 232.68 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección que es la Media de la Muestra Total a partir de los \$ 122.20 Pesos actuales.
25. No es necesario realizar recomendaciones adicionales acerca de este indicador a la ciudad de Mexicali.
26. Mexicali debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos a 59,968 Habitantes por Equipo de Disposición Final que es el Promedio de la Muestra Total, a partir de los actuales 93,292 Habitantes.

27. Mexicali debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos los 50 mil Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final, a partir de los 43,536 Habitantes actuales.
28. En el corto plazo, Mexicali se debe poner la meta de disponer 85.00 Toneladas Diarias por Empleado a partir de las actuales 80.00 Toneladas.
29. En el corto plazo se recomienda a Mexicali aumentar su productividad hasta alcanzar cuando menos la cantidad de 250.00 Toneladas Dispuestas por Equipo Diariamente a partir de su producción actual de 171.43 Toneladas.
30. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos 1.50 Empleados por Equipo en Disposición Final a partir de los 2.14 empleados actuales.
31. Se recomienda que la ciudad llegue en el corto plazo a una Inversión en Equipo de Disposición Final por Habitante de \$ 89.61 Pesos que es el Promedio de la Muestra Total, a partir de su desempeño actual de \$ 30.99 Pesos por Habitante.
32. Por lo que respecta a la ubicación del Sitio de Disposición Final, no se pueden establecer recomendaciones adicionales para la ciudad de Mexicali.
33. Para tener congruencia, se recomienda ver la posibilidad de mejorar el Tipo de Sitio para llegar a la instancia de Relleno Sanitario.
34. Se sugiere aprovisionar mas terreno de forma urgente para tratar de llegar a a un 20 % de Porcentaje en la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final.
35. Se sugiere revisar los datos que se proporcionaron para determinar si estos son correctos y si esto es así, aprovisionar terreno de inmediato para llegar cuando menos al Promedio de la Muestra Ciudades (52.04 %) en el corto plazo.
36. Se recomienda desarrollar el Indicador de Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final
37. Mexicali debe implementar mejoras en todos los aspectos que regulan el Indicador de Calidad del Sitio de Disposición Final.
38. Se recomienda desarrollar el Indicador de Población y Numero de Llantas
39. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Media de la Muestra Total que es de 6.07 Toneladas por Pepenador.
40. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 5 % de discrepancia.
41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 21 % de discrepancia.
42. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en recolección y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 25 % de discrepancia.

## Hermosillo

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a 0.611 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
2. Se sugiere bajar la Generación Diaria de Basura de Otras Fuentes a cuando menos 0.200 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo, lo que le acercaría al mejor desempeño.
3. Se sugiere bajar la Generación Diaria de Basura Total a cuando menos 0.811 Kgs Diarios por Persona, en el corto plazo.
4. Buscar llegar de 1,702 Habitantes por Empleado en el Manejo de Residuos Sólidos a cuando menos la cantidad de 1,113 que es la Media de la Muestra Total, en el corto plazo.
5. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales.
6. Revisar la razón por la que Hermosillo tiene una mayor inversión en Equipo de Disposición Final, que en Equipo de Recolección, lo cual es lo normal en nuestro medio.

7. Hermosillo ocupa un lejano lugar 33 de la Muestra Total. Se recomienda que la ciudad llegue en el corto plazo al menos a los \$ 306.83 Pesos de Inversión en Equipo Total por Habitante (Media de la Muestra Total a partir de los \$ 236.42 Pesos actuales).
8. Se recomienda a Hermosillo tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para alcanzar, al menos, al mejor colocado en el Indicador de Número de Habitantes por Equipo Total con 5,581 Habitantes por Equipo en el corto plazo.
9. Hermosillo debe tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para llegar cuando menos a la mitad del mejor resultado (1.00 Empleados por Equipo). Para lograr lo anterior, Hermosillo debe llegar a tener 2.50 Empleados por Equipo Total en el corto plazo.
10. Hermosillo debe poner énfasis en realizar las siguientes actividades en el corto plazo: Hacer estudios de generación de residuos sólidos, posibilitar el poner una estación de transferencia, dar tratamiento a los residuos sólidos y cobrar por el servicio con la finalidad de tener posibilidades de mejorarlo. Generar planes para incentivar las acciones de reciclado como una actividad fundamental.
11. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Manual
12. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Barrido Manual
13. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico.
14. Se recomienda que Hermosillo llegue en el corto plazo a la media de la Muestra Total 62,991 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico partiendo de los 91,684 actuales.
15. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Barrido Mecánico.
16. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el Promedio de la Muestra Total que es de 1.93 Empleados por Equipo en Barrido Mecánico.
17. La Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de Hermosillo es bastante baja, la ciudad debe llegar a la Media de Inversión de la Muestra Total (\$ 61.58 Pesos por Habitante) en el corto plazo.
18. Se recomienda analizar si, el aumentar un día más el servicio de recolección aunado a diseñar una buena cobertura geográfica, el servicio puede llegar al 100 %.
19. Hermosillo debe llegar en el muy corto plazo cuando menos a la media de la Muestra Ciudades, bajando de 11,885 a 9,933 Habitantes por Equipo de Recolección.
20. Hermosillo debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos la Media de la Muestra Ciudades con 2,349 Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección.
21. En el corto plazo, Hermosillo se debe poner la meta de recolectar por empleado cuando menos el promedio de la Muestra Total que son 1.83 Toneladas de Basura Recolectadas Diariamente por Empleado.
22. En el corto plazo se recomienda a Hermosillo aumentar su productividad para alcanzar el Promedio de la Muestra Ciudades que son 11.04 Toneladas de Basura Recolectadas por Equipo Diariamente.
23. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el Promedio de la Muestra Ciudades que es de 5.39 Empleados por Equipo de Recolección.
24. Hermosillo está cerca de la Media de la Muestra Ciudades, pero está muy lejos de la Media de la Muestra Total. Se recomienda que llegue en el corto plazo a cuando menos a la Media de Inversión de la Muestra Ciudades que es de \$ 114.92 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección.
25. Seguir sosteniendo la Cobertura Total en Equipo de Recolección.
26. Hermosillo debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos 16,933 Habitantes por Equipo de Disposición Final partiendo de los 20,066 actuales.
27. Hermosillo debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos los 35,935 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final que es la Media de la Muestra Ciudades, partiendo de los 32,090 actuales.

28. En el corto plazo, Hermosillo se debe poner la meta de disponer cuando menos las 43.47 Toneladas Diarias por Empleado que es la Media de la Muestra Ciudades.
29. En el corto plazo se recomienda a Hermosillo aumentar su productividad hasta alcanzar cuando menos la Media de la Muestra Total que es de 79.62 Toneladas Dispuestas por Equipo Diariamente.
30. Revisar como es que se puede tener una máxima eficiencia cuando el 37 % (12 de 32) de los equipos de disposición final están parados, mientras los otros 20 equipos (63 %) están siendo manejados por un operador cada uno.
31. Hermosillo está en el segundo lugar en la Muestra Ciudades y en 15º lugar en la Muestra Total. Se recomienda aumentar la inversión hasta alcanzar los \$ 162.40 Pesos por Habitante en Inversión en Equipo de Disposición Final partiendo de los \$ 112.26 actuales.
32. Por lo que respecta a la ubicación del Sitio de Disposición Final, no se pueden establecer recomendaciones adicionales para la ciudad de Hermosillo.
33. No se pueden hacer mayores recomendaciones a la ciudad de Hermosillo en el tema de Factibilidad del Sitio de Disposición Final.
34. No participó de este indicador de Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final. Registró Superficie Total del Sitio, no registró Superficie Disponible ni Superficie Ocupada.
35. Se sugiere revisar los datos que se proporcionaron para determinar si estos son correctos y si esto es así, aprovisionar terreno para llegar cuando menos al Promedio de la Muestra Total (60.62 %) en el corto plazo.
36. Hermosillo está muy encima del Promedio de Normatividad en ambas muestras, se recomienda seguir manteniendo e incrementando los estándares técnicos
37. Hermosillo está apenas por encima del Promedio de Calidad del Sitio de Disposición Final en ambas muestras, sin embargo debe revisar si las partes en las que no entregó respuestas, no se tienen implementados esos puntos de control, y si esto es así se deben realizar en el muy corto plazo.
38. Llegar en el corto plazo a reducir el número de llantas, cuando menos un 20 %, lo que significaría llegar a tener un máximo de 25.00 Llantas por cada 100 Habitantes.
39. Llegar en el corto plazo a mejorar teniendo al menos 5.00 Toneladas de Basura
40. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 38 % de discrepancia.
41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 24 % de discrepancia.
42. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en recolección y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 18 % de discrepancia.

## **Piedras Negras**

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a cuando menos 0.700 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
2. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura de Otras Fuentes a cuando menos 0.300 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
3. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Total a cuando menos 1.000 Kgs Diarios por Persona, en el corto plazo.
4. Buscar llegar de 2,731 Habitantes Atendidos por Empleado en el Manejo de Residuos Sólidos a cuando menos la cantidad de 1,829 que es la Media de la Muestra Ciudades, en el corto plazo.
5. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales.

6. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales.
7. Revisar la razón por la que Piedras Negras tiene una menor Inversión en Equipo para el Manejo de Residuos Sólidos que otras ciudades mucho menores.
8. Piedras Negras tiene un desempeño muy bajo en cuanto a la inversión por habitante en equipo total, lo menos que puede hacer en el corto plazo es incrementar a \$ 200.00 Pesos por Habitante su Inversión en Equipo Total partiendo de los actuales \$ 155.00 Pesos.
9. Se recomienda a Piedras Negras tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para alcanzar la Media de la Muestra Total con 5,737 Habitantes por Equipo Total partiendo del resultado actual de 7,890 equipos.
10. Piedras Negras debe tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para llegar a disminuir a la mitad la distancia que la separa del mejor resultado (1.00 Empleados por Equipo). Para lograr lo anterior, Piedras Negras debe llegar a tener 1.58 Empleados por Equipo Total en el corto plazo.
11. Se recomienda a Piedras Negras tomar acciones en el corto plazo para iniciar la colocación de Contenedores, como desarrollar una estrategia para poner una Estación de Transferencia y en general iniciar un programa de Tratamiento de Residuos Sólidos. Generar planes para incentivar las acciones de reciclado como una actividad fundamental.
12. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Manual.
13. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Barrido Manual.
14. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico.
15. Se recomienda que Piedras Negras llegue en el corto plazo a la media de la Muestra Total 62,991 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico partiendo de los 71,066 actuales.
16. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Barrido Mecánico.
17. Se considera que no se pueden hacer mayores recomendaciones a la ciudad de Piedras Negras acerca de este indicador.
18. La Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de Piedras Negras es casi inexistente, lo mínimo que esta ciudad debe hacer es llegar a, cuando menos, la Media de inversión en Equipo de Barrido Mecánico de la Muestra Ciudades (\$ 18.24 Pesos por Habitante) en el corto plazo.
19. Piedras Negras debe llegar en el muy corto plazo cuando menos a la media de la Muestra Ciudades, bajando de 10,924 a 9,933 Habitantes por Equipo de Recolección.
20. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Recolección.
21. En el corto plazo, Piedras Negras se debe poner la meta de recolectar cuando menos lo que recolecta el Indicador Líder que es la cantidad de 5.69 Toneladas Diarias por Empleado. Necesita aumentar su actual recolección de 3.93 Toneladas con 1.76 Toneladas adicionales diariamente.
22. En el corto plazo se recomienda a Piedras Negras aumentar su productividad para llegar a un resultado de 11.04 Toneladas de Basura Recolectada Diariamente por Equipo a partir de su resultado de 9.10 toneladas actuales.
23. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipo y Personal en Recolección.
24. Piedras Negras está prácticamente en la Media de la Muestra Ciudades, pero está muy lejos de la Media de la Muestra Total. Se recomienda que llegue en el corto plazo a cuando menos una inversión de \$ 150.00 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección.
25. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Disposición Final.
26. Piedras Negras debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos 30,000 Habitantes por Equipo de Disposición Final a partir de los 47,337 actuales
27. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Disposición Final.
28. En el corto plazo, Piedras Negras se debe poner la meta de disponer cuando menos las 43.47 Toneladas Diarias de Basura por Empleado que es la Media de la Muestra Ciudades.
29. En el corto plazo se recomienda a Piedras Negras aumentar hasta alcanzar la Media de la Muestra Total que es de 79.62 Toneladas de Basura Dispuestas por Equipo Diariamente.
30. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipo y Personal en Disposición Final.



31. Se recomienda que la ciudad llegue en el corto plazo a una Inversión en Equipo de Disposición Final por Habitante de \$ 89.61 Pesos que es el Promedio de la Muestra Total, a partir de su desempeño actual de \$ 38.50 Pesos por Habitante.
32. Por lo que respecta a la ubicación del Sitio de Disposición Final, no se pueden establecer recomendaciones adicionales para la ciudad de Piedras Negras.
33. No hay recomendaciones adicionales para la Factibilidad del Sitio de Disposición Final de Piedras Negras.
34. No hay recomendaciones adicionales para Piedras Negras en cuanto a la Superficie del Sitio de Disposición Final.
35. Se sugiere revisar los datos que se proporcionaron para determinar si estos son correctos y si esto es así, generar una política de aprovisionamiento de terreno que permita siempre ir teniendo razonables dotaciones de terreno para el crecimiento.
36. Piedras Negras está muy encima del Promedio de Normatividad en ambas muestras, se recomienda seguir manteniendo e incrementando los estándares técnicos
37. Piedras Negras está encima del Promedio de Calidad del Sitio de Disposición Final en ambas muestras, sin embargo debe definir mejor en Conformación, Mantenimiento, Programa de Monitoreo y Uso Final
38. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Media de la Muestra Total que es de 50.45 Llantas por cada 100 Habitantes bajándolo desde su actual posición de 90.10 Llantas por cada 100 Habitantes
39. Se recomienda desarrollar el Indicador de Basura Ingresada al Sitio de Disposición Final y Número de Pепенadores.
40. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 39 % de discrepancia.
41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 13 % de discrepancia.
42. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en recolección y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 31 % de discrepancia.

## Nogales

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a cuando menos 0.952 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo que es el Promedio de la Muestra de Ciudades.
2. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura de Otras Fuentes a cuando menos 0.497 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
3. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Total a cuando menos 1.449 Kgs Diarios por Persona, en el corto plazo, a partir de los actuales 1.806 Kgs.
4. Buscar llegar de 1,084 Habitantes Atendidos por Empleado a la cantidad de 842 que es el mejor desempeño de la Muestra Ciudades.
5. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales.
6. Revisar la razón por la que Nogales no tiene inversión en Equipo de Barrido Mecánico.
7. Nogales debe llegar en el corto plazo al menos a los \$ 306.83 Pesos en Equipo Total por Habitante (Media de la Muestra Total) a partir de los \$155.35 Pesos actuales.
8. Se recomienda a Nogales tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para alcanzar, al menos 5,800 Habitantes por Equipo Total en el corto plazo, partiendo de los actuales 5,581 Habitantes.

9. Nogales debe tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para llegar a disminuir a la mitad la distancia que la separa del mejor resultado (1.00 Empleados por Equipo Total). Para lograr lo anterior, Nogales debe llegar a tener 3.00 Empleados por Equipo total en el corto plazo.
10. Analizar la posibilidad de cobrar por los servicios de Manejo de Residuos Sólidos como una forma de auto sostenibilidad, dar tratamiento a los residuos sólidos, e implementar programas de control como acciones a realizarse en el corto plazo. Generar planes para incentivar las acciones de reciclado como una actividad fundamental.
11. Verificar si existe algún tipo de medida para el Barrido Manual como m2 Totales y por Persona, Promedios de Barrido u otros que determinen la utilidad del sistema de Barrido Manual comparado con el de Barrido Mecánico. Se debe determinar también la razón por la que, teniendo una frecuencia de barrido de siete días por semana se tiene una cobertura tan baja.
12. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Manual y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos Barridos (Manual y Mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
13. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico.
14. Se recomienda desarrollar el Indicador de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico.
15. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Barrido Mecánico.
16. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipo y Personal en Barrido Mecánico.
17. Se recomienda desarrollar el Indicador de Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante.
18. No se hacen mayores recomendaciones acerca del Indicador de Cobertura en Recolección para la ciudad de Nogales.
19. Nogales debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos 6,000 Habitantes por Equipo de Recolección a partir de los 6,121 Habitantes actuales.
20. Nogales debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos la media de la Muestra Ciudades con 2,349 Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección a partir de los 1,494 actuales.
21. En el corto plazo, Nogales debe recolectar el Promedio de la Muestra Ciudades que son 2.71 Toneladas Recolectadas por Empleado Diariamente, a partir de las 2.20 Toneladas Actuales.
22. En el corto plazo se recomienda a Nogales aumentar su productividad hasta alcanzar el Promedio de la Muestra Ciudades que son 11.04 Toneladas Recolectadas por Equipo Diariamente a partir de las 9.03 Toneladas Actuales.
23. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Muestra Ciudades que es de 2.22 Empleados por Equipo de Recolección a partir de los 4.10 empleados actuales.
24. Se recomienda que Nogales llegue en el corto plazo a cuando menos una inversión de \$ 200.00 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección a partir de los \$127.00 Pesos Actuales.
25. No se realizan recomendaciones adicionales a la ciudad de Nogales respecto a este indicador.
26. Nogales debe llegar en el corto plazo a cuando menos a 30,000 Habitantes por Equipo de Disposición Final, a partir de los 63,253 Habitantes Actuales.
27. Nogales debe llegar en el corto plazo a cuando menos 45,000 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final a partir de los 37,952 Empleados Actuales.
28. En el corto plazo, Nogales se debe poner la meta de disponer cuando menos 65.00 Toneladas Diarias por Empleado a partir de las 56.00 Actuales.
29. En el corto plazo se recomienda a Nogales aumentar su productividad hasta alcanzar cuando menos la Media de la Muestra Ciudades que es de 147.66 Toneladas Dispuestas por Equipo Diariamente, a partir de las 93.33 Actuales.
30. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipo y Personal en Disposición Final.
31. Nogales debe llegar en el corto plazo a \$ 39.74 Pesos por Habitante en Inversión en Equipo de Disposición Final a partir de los \$ 28.35 Pesos Actuales. Esa meta es el Promedio de la Muestra Ciudades.

32. Por lo que respecta a la ubicación del Sitio de Disposición Final se recomienda revisar las consecuencias o peligros que representa la cercanía de un aeropuerto o los posibles daños a la salud pública por encontrarse el sitio a menos de 500 mts de cuerpos de agua o pozos.
33. No se hacen recomendaciones adicionales a la ciudad de Nogales respecto al indicador de Factibilidad del Sitio de Disposición Final.
34. No se hacen recomendaciones adicionales para este indicador a la ciudad de Nogales.
35. Se recomienda desarrollar el Indicador de Vida Util del Sitio de Disposición Final.
36. Nogales debe cumplimentar los requerimientos de Normatividad del Sitio sobre todo en el control de lixiviados y la implementación de sistemas de impermeabilización.
37. Nogales debe mejorar su Sistema de Calidad del Sitio mejorando los temas siguientes: Manual de Organización, Cobertura Final, Conformación, Mantenimiento, Uso Final, Programa de Control y Programa de Monitoreo.
38. Llegar en el corto plazo a disminuir el Número de Llantas por cada 100 Habitantes de los actuales 368.9 a cuando menos 300.
39. Se recomienda desarrollar el Indicador de Basura Ingresada al Sitio de Disposición Final.
40. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 8 % de discrepancia.
41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 8 % de discrepancia.
42. No hay recomendaciones para la ciudad de Nogales respecto al Indicador de Basura Recolectada y Basura Dispuesta.

### **San Luis Río Colorado**

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a cuando menos 0.800 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
2. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura de Otras Fuentes a 0.100 Kgs Diarios por persona, en el corto plazo.
3. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Total a cuando menos 0.900 Kgs por Diarios por Persona, en el corto plazo.
4. Buscar llegar de 957 Habitantes Atendidos por Empleado a cuando menos la cantidad de 842 Habitantes que es la Media de la Muestra Ciudades, en el corto plazo.
5. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales.
6. Aumentar la Inversión en Equipo Total de la ciudad de San Luis Río Colorado de \$ 25,390 Pesos a cuando menos \$ 35,000 Pesos en el corto plazo.
7. Se recomienda que la ciudad llegue en el corto plazo al menos a los \$ 287.01 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo Total (Mejor desempeño de la Muestra Ciudades) a partir de los \$ 182.93 actuales.
8. Se recomienda a San Luis Río Colorado tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para alcanzar, al menos, al Promedio de la Muestra Total que son 5,737 Habitantes por Equipo Total, en el corto plazo, a partir de los 7,711 Habitantes por Equipo actuales.
9. San Luis Río Colorado debe tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para llegar a tener 4.65 Empleado por Equipo Total, que es la Media de la Muestra Ciudades, a partir de los 7.83 actuales.
10. Se recomienda desarrollar el Indicador de Calidad en el Manejo de Residuos Sólidos.
11. Verificar si existe algún tipo de medida para el Barrido Manual como m2 Totales y por Persona, Promedios de Barrido u otros que determinen la utilidad del sistema de Barrido Manual comparado

- con el de Barrido Mecánico. Se debe determinar también si el disminuir m<sup>2</sup> por Día y aumentar la Frecuencia de Barrido por Semana aumenta la eficiencia o la cobertura de esta actividad.
12. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Manual y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos Barridos (Manual y Mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
  13. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico.
  14. Se recomienda que San Luis Río Colorado siga aumentando su cobertura de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico cuando menos a 75,000 a partir del actual resultado de 69,398 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico.
  15. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Barrido Mecánico.
  16. No se tienen recomendaciones adicionales para la ciudad de San Luis Río Colorado en este indicador
- 
17. La Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de San Luis Río Colorado es muy baja a pesar de estar en el primer lugar. Esta ciudad debe llegar a la Media de Inversión de la Muestra Ciudades (\$ 61.58 Pesos por Habitante) en el corto plazo.
  18. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Recolección.
  19. San Luis Río Colorado debe llegar en el corto plazo cuando menos a la Media de la Muestra Total, bajando de 9,914 a 6,451 Habitantes por Equipo de Recolección.
  20. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Recolección.
  21. En el corto plazo, San Luis Río Colorado se debe poner la meta de recolectar cuando menos lo que recolecta el Promedio de la Muestra Total que es la cantidad de 1.83 Toneladas Diarias por Empleado a partir de las actuales 1.38.
  22. En el corto plazo se recomienda a San Luis Río Colorado aumentar su productividad para llegar a 15.00 Toneladas de Basura Recolectada por Equipo Diariamente a partir de las 12.86 Toneladas Actuales.
  23. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipo y Personal en Recolección.
  24. San Luis Río Colorado está prácticamente sobre la Media de la Muestra Ciudades, pero está lejos de la Media de la Muestra Total. Se recomienda que llegue en el corto plazo a una inversión de \$ 200 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección.
  25. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Disposición Final.
  26. San Luis Río Colorado debe llegar en el corto plazo a 59,968 Habitantes por Equipo de Disposición Final, que es la Media de la Muestra Total, a partir de los 69,398 Habitantes por Equipo actuales.
  27. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Disposición Final.
  28. En el corto plazo, San Luis Río Colorado se debe poner la meta de disponer cuando menos las 43.47 Toneladas Diarias por Empleado que es la Media de la Muestra Ciudades.
  29. En el corto plazo se recomienda a San Luis Río Colorado aumentar su productividad hasta alcanzar cuando menos la Media de la Muestra Ciudades que es de 147.66 Toneladas Dispuestas por Equipo Diariamente.
  30. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipo y Personal en Disposición Final.
  31. San Luis Río Colorado debe llegar a una inversión, en el corto plazo, de \$ 89.61 Pesos por Habitante en Equipo de Disposición Final la cual es el Promedio de la Muestra Total a partir de los actuales \$ 35.66 Pesos por Habitante.
  32. Por lo que respecta a la ubicación, se debe establecer el riesgo que representa la cercanía del Sitio de Disposición Final a una distancia menor a 13 Kms de un aeropuerto.
  33. Para tener congruencia, se recomienda ver la posibilidad de convertir el Sitio de Disposición Final en un Relleno Sanitario.

34. Se sugiere aprovisionar terreno de inmediato para poder mantener la Factibilidad del Sitio de Disposición Final.
35. Se recomienda desarrollar el Indicador de Vida Util del Sitio de Disposición Final.
36. Se recomienda desarrollar el Indicador de Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final.
37. San Luis Río Colorado debe implementar mejoras en todos los aspectos que regulan el Indicador de Calidad del Sitio de Disposición Final.
38. Llegar en el corto plazo a tener 20.00 Llantas por cada 100 Habitantes a partir de la 32.4 actuales.
39. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos 1.50 Toneladas por Pepenador a partir de las 2.30 actuales.
40. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 15 % de discrepancia.
41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 15 % de discrepancia.
42. No hay recomendaciones acerca del Indicador de Recolección y Disposición Final de Basura para la ciudad de San Luis Río Colorado.

## **Saltillo**

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a cuando menos 0.750 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
2. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura de Otras Fuentes a cuando menos 0.750 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo.
3. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Total a 1.500 Kgs Diarios por Persona, en el corto plazo.
4. Buscar llegar de 3,233 Habitantes Atendidos por Empleado a cuando menos la cantidad de 2,000, en el corto plazo.
5. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales.
6. Se recomienda desarrollar el Indicador de Inversión en Equipo Total.
7. Se recomienda que la ciudad alcance en el corto plazo al menos los \$ 166.49 Pesos de Inversión en Equipo Total por Habitante (Media de la Muestra Ciudades) a partir de los actuales \$ 101.00 Pesos.
8. Se recomienda a Saltillo tratar de ascender en el corto plazo, en la tabla de la Muestra Ciudades para alcanzar, al menos, al promedio de esa muestra que son 8,095 Habitantes por Equipo Total a partir de los 12,186 actuales.
9. Saltillo debe tratar de ascender en la tabla de la Muestra Ciudades para llegar a alcanzar al mejor resultado que son 1.69 Empleados por Equipo Total en el corto plazo.
10. Saltillo tiene que analizar la posibilidad de cobrar por los servicios de Manejo de Residuos Sólidos como una forma de auto sostenibilidad, realizar Estudios de Generación de Residuos Sólidos y ver la construcción de una Estación de Transferencia. Generar planes para incentivar las acciones de reciclado como una actividad fundamental.
11. Verificar si existe algún tipo de medida para el Barrido Manual como m2 Totales y por Persona, Promedios de Barrido u otros que determinen la utilidad del sistema de Barrido Manual comparado con el de Barrido Mecánico.
12. Saltillo debe avanzar para alcanzar en el corto plazo la cantidad de 8,678 Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual a partir de los actuales 7,921. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Manual y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos Barridos (Manual y Mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.

13. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico.
14. Se recomienda que Saltillo llegue en el corto plazo a la media de la Muestra Ciudades que es de 118,456 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico partiendo de los 211,222 actuales.
15. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Barrido Mecánico.
16. Se considera que no se pueden hacer mayores recomendaciones a la ciudad de Saltillo acerca de este indicador.
17. La Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de Saltillo es casi inexistente, lo mínimo que esta ciudad debe hacer es llegar a, cuando menos, la media de inversión de la Muestra Ciudades (\$ 18.24 pesos por habitante) en el corto plazo.
18. Se recomienda analizar si, el aumentar un día más el servicio de recolección aunado a diseñar una buena cobertura geográfica, el servicio puede llegar al 100 %.
19. Saltillo debe llegar en el muy corto plazo cuando menos a la media de la Muestra Ciudades, bajando de 13,775 a 9,933 Habitantes por Equipo de Recolección.
20. No hay recomendaciones adicionales para Saltillo acerca de este indicador.
21. No hay recomendaciones adicionales para Saltillo acerca de este indicador.
22. En el corto plazo se recomienda a Saltillo aumentar recolección un 20 % su resultado actual. Eso lo llevaría a recolectar 15.06 Toneladas Diarias por Equipo lo que significa el 2º lugar general.
23. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Muestra Total que es de 1.50 Empleados por Equipo de Recolección partiendo de los 2.22 actuales
24. Saltillo está prácticamente en la parte baja de ambas muestras. Se recomienda que llegue en el corto plazo a cuando menos una inversión de \$ 200 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección partiendo de los \$ 82.66 actuales.
25. Revisar que tipos de acciones se pueden emprender para lograr una cobertura del 100 % en Disposición Final.
26. Saltillo debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos a 100,000 Habitantes por Equipo de Disposición Final partiendo del resultado actual de 211,222 Habitantes.
27. Saltillo debe llegar en el muy corto plazo a la cantidad de 59,585 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final, ya que es el mejor resultado de este indicador.
28. En el corto plazo, Saltillo se debe poner la meta de llegar a una disposición de 65.00 Toneladas Diarias por Empleado.
29. En el corto plazo se recomienda a Saltillo aumentar su productividad hasta alcanzar cuando menos la cantidad de 250.00 Toneladas Dispuestas por Equipo Diariamente a partir de su producción actual de 193.33 Toneladas.
30. Llegar en el corto plazo a tener en este indicador la cantidad de 3.00 Empleados por Equipo de Disposición Final partiendo de los 3.67 actuales.
31. Saltillo debe alcanzar en el muy corto plazo cuando menos el Promedio de la Muestra Ciudades de \$ 39.74 Pesos de Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final partiendo de los \$ 7.97 actuales.
32. Se recomienda desarrollar el Indicador de Sitio de Disposición Final.
33. No existen recomendaciones adicionales para la ciudad de Saltillo con respecto a este indicador.
34. Se sugiere aprovisionar terreno para mantener cuando menos el Promedio de la Muestra Total (60.84 %) en el corto plazo.
35. Se recomienda desarrollar el Indicador de Vida Util del Sitio de Disposición Final.
36. Se recomienda desarrollar el Indicador de Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final.
37. Saltillo está por debajo del Promedio de Calidad del Sitio de Disposición Final en ambas muestras, sin embargo debe revisar si las partes en las que no entregó respuestas, no se tienen implementados esos puntos de control, y si esto es así se deben realizar en el muy corto plazo.
38. No existe mayor recomendación que hacer a la ciudad de Saltillo en este indicador.
39. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Media de la Muestra Total que es de 9.04 Toneladas por Peperador.

40. Revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 52 % de discrepancia.
41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 52 % de discrepancia.
42. No hay recomendaciones para Saltillo en el Indicador de Basura Recolectada y Basura Dispuesta.

### Ciudad Acuña

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a cuando menos 0.952 Kgs Diarios por Persona que es la Media de la Muestra Ciudades, en el corto plazo.
2. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura de Otras Fuentes a cuando menos 0.250 Kgs Diarios por Persona en el corto plazo, lo que le acercaría al mejor desempeño.
3. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Total a cuando menos 1.202 Kgs Diarios por Persona, en el corto plazo.
4. Buscar llegar de 1,396 Habitantes Atendidos por Empleado a cuando menos la cantidad de 1,113 que es la Media de la Muestra Total, en el corto plazo.
5. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales.
6. Revisar la razón por la que Acuña tiene una mucha menor inversión en equipo que otras ciudades mucho mas pequeñas. Tal vez las políticas de inversión en el estado o en la ciudad le impiden actualizar esto.
7. Acuña ocupa el lejano lugar 49 de 59 ciudades de la Muestra Total y el 10° de 13 de la Muestra Ciudades. Si la ciudad aumenta su inversión hasta la Media de la Muestra Ciudades hasta alcanzar los \$ 166.49 Pesos por Habitante, se ubicaría en el 6° lugar de la Muestra Ciudades y en el 44 de la Muestra Total. Se recomienda alcanzar en el corto plazo esa inversión.
8. Se recomienda a Acuña tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para alcanzar, al menos, al mejor colocado en el Indicador de Habitantes por Equipo con 5,581 Habitantes por Equipo en el corto plazo.
9. Acuña debe tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para llegar a disminuir a la mitad la distancia que la separa del mejor resultado (1.00 Empleados por Equipo). Para lograr lo anterior, Acuña debe llegar a tener 1.60 Empleados por Equipo en el corto plazo.
10. Analizar la razón de que no exista Estación de Transferencia y el porque no se realiza Tratamiento de Residuos Sólidos como acciones a realizarse en el corto plazo. Generar planes para incentivar las acciones de reciclado como una actividad fundamental.
11. Verificar si existe algún tipo de medida para el Barrido Manual como M2 Totales y por Persona, Promedios de Barrido u otros que determinen la utilidad del sistema de Barrido Manual comparado con el de Barrido Mecánico.
12. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Manual, el número de personas que se tienen para esta actividad, su costo y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos Barridos (Manual y Mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
13. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico.
14. Se recomienda desarrollar el Indicador de Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico.
15. Se recomienda desarrollar el Indicador de Personal en Barrido Mecánico.
16. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipo y Personal en Barrido Mecánico.
17. Se recomienda desarrollar el Indicador de Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante
18. Se debe tratar de verificar en donde se encuentra el 5 % restante de la cobertura en recolección y tratar de remediar en el corto plazo esa situación.
19. Acuña debe llegar en el muy corto plazo cuando menos a la media de la Muestra Ciudades, bajando de 10,367 a 9,933 Habitantes por Equipo de Recoleccion.

20. Acuña debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos 3,792 Habitantes Cubiertos por Empleado de Recolección, que es el 2º lugar de la Muestra Total.
21. En el corto plazo, Acuña se debe poner la meta de recolectar cuando menos lo que se recolecta en la Media de la Muestra Ciudades que son 2.71 Toneladas Diarias de Basura por Empleado.
22. En el corto plazo se recomienda a Acuña aumentar su productividad para llegar cuando menos a la Media de la Muestra Total que son 7.06 Toneladas Diarias Recolectadas por Equipo
23. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipo y Personal en Recolección.
24. Acuña está sobre la Media de la Muestra Ciudades, pero está muy lejos de la Media de la Muestra Total. Se recomienda que llegue en el corto plazo a cuando menos una inversión de \$ 200 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección lo que lo podría situar en el lugar 27 de la Muestra Total y en el 1º de la Muestra Ciudades
25. Estudiar las condiciones que permitan que la ciudad llegue al 100 % de Cobertura en Disposición Final.
26. Acuña debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos la Media de la Muestra Ciudades que es de 117,563 Habitantes por Equipo de Disposición Final.
27. Acuña debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos el mejor indicador entre ambas cantidades que son 18,616 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final
28. En el corto plazo, Acuña se debe poner la meta de disponer cuando menos las 21.96 Toneladas Diarias de Basura por Empleado que es la Media de la Muestra Total.
29. En el corto plazo se recomienda a Acuña aumentar su productividad hasta alcanzar cuando menos la Media de la Muestra Ciudades que es de 147.66 Toneladas de Basura Dispuestas por Equipo Diariamente.
30. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipo y Personal en Disposición Final.
31. Acuña está casi en los últimos lugares de ambas muestras, si en el corto plazo la ciudad llegara a una inversión de \$ 39.74 pesos por habitante en Inversión en Equipo de Disposición Final, podría llegar a la Media de la Muestra Ciudades.
32. Por lo que respecta a la ubicación del Sitio de Disposición Final, se deben revisar las consecuencias que puede acarrear tenerlo cerca de un aeropuerto, buscando información acerca de lo anterior.
33. No se pueden hacer recomendaciones adicionales a la ciudad de Acuña en cuanto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final
34. No se pueden hacer recomendaciones adicionales a la ciudad de Acuña en cuanto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final
35. Se recomienda desarrollar el Indicador de Vida Util del Sitio de Disposición Final.
36. Acuña está muy encima del Promedio de Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final en ambas muestras. Se recomienda seguir manteniendo e incrementando los estándares técnicos
37. Acuña está muy encima del Promedio de Calidad del Sitio de Disposición Final en ambas muestras, se recomienda seguir manteniendo e incrementando los estándares técnicos.
38. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el 50 % del actual indicador que corresponde a 12 Llantas por 100 Habitantes.
39. Se recomienda desarrollar el Indicador de Basura Ingresada al Sitio de Disposición Final y Número de Pепенadores.
40. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 46 % de discrepancia.
41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 46 % de discrepancia.
42. Se sugiere perfeccionar y sistematizar los procedimientos de medición de la basura, tanto la que se recolecta como la que se dispone.



## H. Matamoros

1. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Per Cápita a cuando menos 0.800 Kgs, en el corto plazo a partir de los 0.875 actuales.
2. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura de Otras Fuentes a cuando menos 1.200 Kgs, en el corto plazo, a partir de los 1.538 actuales.
3. Se sugiere bajar la Generación Doméstica Diaria de Basura Total a cuando menos 2.000 Kgs Diarios por Persona, en el corto plazo, a partir de los 2.413 actuales.
4. Buscar llegar de 842 Habitantes Atendidos por Empleado a la cantidad de 700 en el corto plazo.
5. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales.
6. Se recomienda que la ciudad alcance en el corto plazo al menos los \$ 166.49 Pesos de Inversión en Equipo Total por Habitante (Media de la Muestra Ciudades) a partir de los actuales \$ 85.00 Pesos
7. Se recomienda a H. Matamoros tratar de ascender en el corto plazo, en la tabla de la Muestra Ciudades para alcanzar, al menos, al promedio de esa muestra que son 8,095 Habitantes por Equipo Total a partir de los 11,425 actuales.
8. Se recomienda a H. Matamoros tratar de ascender en el corto plazo, en la tabla de la Muestra Ciudades para alcanzar, al menos, al promedio de esa muestra que son 8,095 Habitantes por Equipo Total a partir de los 11,425 actuales.
9. H. Matamoros debe tratar de ascender en la tabla de la Muestra Total para llegar a disminuir a la mitad la distancia que la separa del Promedio de la Muestra Ciudades (4.65 Empleados por Equipo). Para lograr lo anterior, H. Matamoros debe llegar a tener 8.50 Empleados por Equipo en el corto plazo a partir de los 12.41 actuales.
10. Analizar la posibilidad de realizar estudios de generación de residuos sólidos y dar tratamiento a los mismos como acciones a realizarse en el corto plazo. Generar planes para incentivar las acciones de reciclado como una actividad fundamental.
11. Verificar si existe algún tipo de medida para el Barrido Manual como m2 Totales y por Persona, Promedios de Barrido u otros que determinen la utilidad del sistema de Barrido Manual comparado con el de Barrido Mecánico. Se debe determinar también si el disminuir M2 por Día y aumentar la Frecuencia de Barrido por Semana aumenta la eficiencia o la cobertura de esta actividad.
12. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Manual y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos Barridos (Manual y Mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
13. Se recomienda desarrollar el Indicador de Cobertura en Barrido Mecánico.
14. Se recomienda que H. Matamoros llegue en el corto plazo a la media de la Muestra Ciudades (118,456 Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico) partiendo de los 211,356 actuales.
15. Analizar que significa tener mayor cobertura en Barrido Mecánico y sobre todo analizar como se interrelacionan ambos barridos (manual y mecánico) para determinar hacia donde deben establecerse las prioridades de la ciudad.
16. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el Promedio de la Muestra Total que es de 1.93 Empleados por Equipo en Barrido Mecánico a partir de los 3.00 actuales.
17. La Inversión en Equipo de Barrido Mecánico por Habitante de H. Matamoros es casi inexistente, lo mínimo que esta ciudad debe hacer es llegar a, cuando menos, la Media de Inversión de la Muestra Ciudades (\$ 18.24 pesos por habitante) en el corto plazo, a partir de su inversión por habitante actual de solamente \$ 7.81 pesos.
18. Investigar en donde se tiene el faltante del 5 % en cobertura en recolección y tratar de disminuir este porcentaje.
19. H. Matamoros debe llegar en el muy corto plazo cuando menos a la media de la Muestra Ciudades, bajando de 13,210 a 9,933 Habitantes por Equipo de Recolección.

20. H. Matamoros debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos la Media de la Muestra Total con 1,547 Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección a partir de los 919 actuales.
21. En el corto plazo, H. Matamoros se debe poner la meta inmediata de recolectar cuando menos lo que recolecta el Promedio de la Muestra Total que es 1.83 Toneladas de Basura Recolectadas por Empleado Diariamente a partir de la 1.28 actuales.
22. En el corto plazo se recomienda a H. Matamoros tratar de aumentar su productividad en recolección de basura por equipo, en la cantidad que se pueda.
23. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Muestra Ciudades que es de 5.39 Empleados por Equipo de Recolección a partir de los 13.66 actuales.
24. H. Matamoros está al final de ambas muestras, se recomienda que llegue en el corto plazo a cuando menos una inversión de \$ 114.92 Pesos por Habitante en Equipo de Recolección que es la Media de la Muestra Ciudades.
25. Revisar las razones de una Cobertura en Disposición Final tan baja, sobre todo que sucede con la restante basura (40 %) y su destino final.
26. H. Matamoros debe llegar en el muy corto plazo a cuando menos a 117,563 Habitantes por Equipo de Disposición Final que es la Media de la Muestra Ciudades a partir de los 140,904 habitantes actuales.
27. H. Matamoros debe llegar en el muy corto plazo a 35,935 Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final que es el Promedio de la Muestra Ciudades a partir de los 19,510 actuales.
28. De inmediato, H. Matamoros debe superar el Promedio de la Muestra Total (21.96 Toneladas de Basura Dispuestas por Empleado Diariamente) para llegar cuando menos a 30.00. Lo anterior partiendo del actual desempeño de 19.23 Toneladas de Basura Dispuestas por Empleado Diariamente.
29. En el corto plazo se recomienda a H. Matamoros aumentar su productividad hasta alcanzar cuando menos la Media de la Muestra Ciudades que es de 147.66 Toneladas de Basura Dispuestas por Equipo Diariamente.
30. Llegar en el corto plazo a tener cuando menos el mejor desempeño de la Media de la Muestra Ciudades que es de 3.84 Empleados por Equipo de Disposición Final a partir de los 5.33 actuales.
31. H. Matamoros debe llegar de inmediato a una Inversión en Equipo de Disposición Final por Habitante de \$ 39.74 que es la Media de la Muestra Ciudades. Lo anterior a partir de los actuales \$ 16.19 pesos.
32. Por lo que respecta a la ubicación del Sitio de Disposición Final, se deben revisar los aspectos con la cercanía al aeropuerto y la distancia a pozos de agua, la finalidad es tomar las provisiones necesarias.
33. Con respecto a la Factibilidad del Sitio de Disposición Final, no se hacen mayores recomendaciones para Matamoros.
34. Con respecto a la Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final, no se hacen mayores recomendaciones para Matamoros.
35. Se sugiere revisar los datos que se proporcionaron para determinar si estos son correctos. Si esto es así, no se hacen mayores recomendaciones en este tema para H. Matamoros.
36. H. Matamoros está muy encima del Promedio de Normatividad en la Muestra Total y prácticamente en la Media de la Muestra Ciudades. Se recomienda seguir manteniendo e incrementando los estándares técnicos pero, sobre todo, recabar información oportuna sobre el Marco Hidrogeológico Regional.
37. H. Matamoros está encima del Promedio de Calidad del Sitio de Disposición Final en ambas muestras, sin embargo debe mejorar en los temas de: "Cobertura Final", "Conformación", "Mantenimiento", "Programa de Monitoreo" y "Uso Final identificado" que son las correspondientes a la Normatividad Técnica de las Partes Clausuradas del Sitio de Disposición Final (Punto 9 de las NOM).
38. Se recomienda desarrollar el Indicador de Equipos Totales.

39. Se recomienda desarrollar el Indicador de Basura Ingresada al Sitio de Disposición Final y Número de Pепенadores.
40. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y recolección e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 48 % de discrepancia.
41. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en generación y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 67 % de discrepancia.
42. Se sugiere revisar las razones por las que se manejan diferentes cantidades en recolección y disposición final e identificar que sucede con las toneladas restantes, comprendidas en el 55 % de discrepancia.

### **Recomendaciones Acerca de los Indicadores Globales**

1. Se recomienda generar un Sistema de Calidad que evite que se tengan que realizar análisis entre la basura producida, la basura recolectada y la basura dispuesta. Lo anterior evitaría tener que generar los Indicadores de Consistencia.
2. Por lo regular hay un elevado número de Empleados por Equipo Total, que considera a los tres tipos diferentes de equipo como Barrido Mecánico, Recolección y Disposición Final, lo anterior origina altos costos de operación, se recomienda revisar como está integrado el Indicador de Empleados por Equipo Total (Indicador 9).
3. Se considera que hay una alta Generación de Basura de Otras Fuentes, se recomienda revisar al detalle como se da esto y que ciudades contribuyen en mayor medida a que suceda (Indicador 2).
4. La Inversión por Habitante en Maquinaria en dos modalidades: Barrido Mecánico y Disposición Final contribuye a reforzar el bajo interés en inversión en estos temas, privilegiando a la Recolección, se recomienda revisar en donde esto tiene un mayor impacto (Indicadores 17 y 31).
5. Revisar los rendimientos, en este caso las Toneladas Recolectadas por Empleado (Indicador 21) y las Toneladas Dispuestas por Equipo (Indicador 29). Se recomienda revisar con detalle como se integran estos indicadores para determinar como incrementar la eficiencia.
6. Como se integró el indicador de Calidad del Sitio de Disposición Final y generar un programa masivo a nivel de las ciudades con mayores déficits en este aspecto (Indicador 37).
7. Se recomienda realizar un análisis mas profundo correlacionando indicadores guías debajo del promedio con ciudades, para tener un panorama muy completo de donde se producen los mayores déficits en el Indicador Global de Temas Generales.
8. Se recomienda revisar con profundidad cuales son las causas reales de la baja preferencia de las ciudades por este tipo de actividad (Barrido Manual) y desarrollar los planes convenientes para adecuarla a las verdaderas necesidades de las mismas ciudades.
9. Se recomienda analizar con mayor detalle los resultados encontrados en el tema de Barrido Mecánico, sobre todo al momento de entrar a proceso de planeación ejecutiva, lo que brindará una visión mas amplia del tema.
10. Se recomienda analizar con mayor profundidad como está integrado el tema de Recolección y las ciudades, sobre todo para efectos de planeación al detalle.
11. En el tema de Disposición Final es recomendable analizar con mayor profundidad como está integrado este y las ciudades que en el intervienen, sobre todo para efectos de planeación al detalle.
12. Consistencia es el tema que obtuvo la mayor calificación entre los temas tratados en el presente documento, se recomienda analizar como incorporar sistemas de calidad den el desarrollo de cuestionarios que eviten tener que usar indicadores de consistencia.
13. Las ciudades que están debajo del Promedio y que eventualmente requieren de atención e intervención mas profunda para el mejoramiento de sus indicadores en los temas del manejo de

residuos sólidos son: Piedras Negras, Nogales, San Luis Río Colorado, Saltillo, Acuña y H. Matamoros, se recomienda revisar con detalle y ciudad por ciudad, como es que estas ciudades ocuparon los últimos lugares de la región (específicamente en la muestra ciudades)

# ANEXO A

## Construcción de Indicadores

<b>INDICADORES SIMPLES</b>
Población (Habitantes)
Producción de Basura Doméstica Per Cápita
Producción de Basura de Otras Fuentes Per Cápita
Cobertura en Barrido Manual
Cobertura en Barrido Mecánico
Cobertura en Recolección
Cobertura en Disposición Final
Personal Empleado en Barrido Manual
Personal Empleado en Barrido Mecánico
Personal Empleado en Recolección
Personal Empleado en Disposición Final
Unidades de Equipo en Barrido Mecánico
Unidades en Equipo de Recolección
Unidades en Equipo de Disposición Final
Inversión en Equipo de Barrido Mecánico
Inversión en Equipo de Recolección
Inversión en Equipo de Disposición Final
Toneladas Recolectadas
Toneladas Dispuestas
Número de Llantas
Número de Pepenadores

## INDICADORES COMPUESTOS

Producción de Basura Total Per Cápita

Volumen Total de Basura (Tons)

Personal Empleado en Manejo de Residuos Sólidos Total

Habitantes por Empleado Total

Unidades de Equipo Total

Inversión en Equipo Total

Inversión en Equipo Total por Habitante

Habitantes por Equipo Total

Empleados por Equipo Total

Población Cubierta en Barrido Manual

Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual

Población Cubierta en Barrido Mecánico

Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico

Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico

Empleados por Equipo de Barrido Mecánico

Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico

Población Cubierta en Recolección

Habitantes por Equipo de Recolección

Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección

Toneladas Recolectadas por Empleado

Toneladas Recolectadas por Equipo

Empleados por Equipo de Recolección

Inversión por Habitante en Equipo de Recolección

Población Cubierta en Disposición Final

Habitantes por Equipo de Disposición Final

Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final

Toneladas Dispuestas por Empleado

Toneladas Dispuestas por Equipo

Empleados por Equipo en Disposición Final

Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final

Llantas por Habitante

Toneladas Dispuestas por Pепенador

Basura Generada vs Basura Recolectada

Basura Generada vs Basura Dispuesta

Basura Recolectada vs Basura Dispuesta

## **INDICADORES MULTICOMPUESTOS**

Calidad en el Manejo de Residuos Sólidos

Sitio de Disposición Final

Factibilidad del Sitio de Disposición Final

Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final

Vida Útil del Sitio de Disposición Final

Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final

Calidad del Sitio de Disposición Final

No DE INDICADOR	INDICADORES TOTALES
1	Producción de Basura Doméstica Per Capita
2	Producción de Basura de Otras Fuentes Per Capita
3	Producción de Basura Total Per Capita
4	Habitantes por Empleado Total
5	Unidades de Equipo Total
6	Inversión en Equipo Total
7	Inversión en Equipo Total por Habitante
8	Habitantes por Equipo Total
9	Empleados por Equipo Total
10	Calidad en el Manejo de Residuos Sólidos
11	Población Cubierta en Barrido Manual
12	Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual
13	Población Cubierta en Barrido Mecánico
14	Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico
15	Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico
16	Empleados por Equipo en Barrido Mecánico
17	Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico
18	Población Cubierta en Recolección
19	Habitantes por Equipo de Recolección
20	Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección
21	Toneladas Recolectadas por Empleado
22	Toneladas Recolectadas por Equipo
23	Empleados por Equipo de Recolección
24	Inversión por Habitante en Equipo de Recolección
25	Población Cubierta en Disposición Final
26	Habitantes Cubiertos por Equipo de Disposición Final
27	Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final
28	Toneladas Dispuestas por Empleado
29	Toneladas Dispuestas por Equipo
30	Empleados por Equipo en Disposición Final
31	Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final
32	Sitio de Disposición Final
33	Factibilidad del Sitio de Disposición Final
34	Superficie Disponible del Sitio de Disposición Final
35	Vida Útil del Sitio de Disposición Final
36	Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final
37	Calidad del Sitio de Disposición Final
38	Llantas por Habitante
39	Toneladas Dispuestas por Pепенador
40	Basura Generada vs Basura Recolectada
41	Basura Generada vs Basura Dispuesta
42	Basura Recolectada vs Basura Dispuesta



No DE INDICADOR	INDICADORES GUIA	% POR INDICADOR GUIA	% POR TEMA	TEMAS		
1	Producción de Basura Doméstica Per Cápita	3.57%	21.43%	GENERALES		
2	Producción de Basura de Otras Fuentes Per Cápita	3.57%				
7	Inversión en Equipo Total por Habitante	3.57%				
8	Habitantes por Equipo Total	3.57%				
9	Empleados por Equipo Total	3.57%				
10	Calidad en el Manejo de Residuos Sólidos	3.57%				
12	Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Manual	3.57%			3.57%	BM
14	Habitantes por Equipo de Barrido Mecánico	3.57%			10.71%	BARRIDO
15	Habitantes Cubiertos por Empleado en Barrido Mecánico	3.57%				MECANICO
17	Inversión por Habitante en Equipo de Barrido Mecánico	3.57%				
19	Habitantes por Equipo de Recolección	3.57%	17.86%	RECOLECCION		
20	Habitantes Cubiertos por Empleado en Recolección	3.57%				
21	Toneladas Recolectadas por Empleado	3.57%				
22	Toneladas Recolectadas por Equipo	3.57%				
24	Inversión por Habitante en Equipo de Recolección	3.57%				
26	Habitantes Cubiertos por Equipo de Disposición Final	3.57%			35.71%	DISPOSICION FINAL
27	Habitantes Cubiertos por Empleado en Disposición Final	3.57%				
28	Toneladas Dispuestas por Empleado	3.57%				
29	Toneladas Dispuestas por Equipo	3.57%				
31	Inversión por Habitante en Equipo de Disposición Final	3.57%				
32	Sitio de Disposición Final	3.57%				
33	Factibilidad del Sitio de Disposición Final	3.57%				
35	Vida Util del Sitio de Disposición Final	3.57%				
36	Normatividad Técnica del Sitio de Disposición Final	3.57%				
37	Calidad del Sitio de Disposición Final	3.57%				
40	Basura Generada vs Basura Recolectada	3.57%	10.71%	CONSISTENCIA		
41	Basura Generada vs Basura Dispuesta	3.57%				
42	Basura Recolectada vs Basura Dispuesta	3.57%				

## ANEXO B

### ARTICULO PERIODISTICO

#### **“Basura ahoga a 95 % del país”: INSTITUTO DE ECOLOGIA**

“Desconocen las consecuencias para la salud, se desalentó el reciclaje y se incumplen las leyes”

POR: DIANA TERESA PÉREZ<sup>22</sup>

En México, solo uno de cada 20 municipios maneja correctamente su basura, y la cuarta parte de los desechos es arrojada en tiraderos sin control. De acuerdo con el *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos*, del Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (Cenica) del Instituto Nacional de Ecología (INE), 95 % de los dos mil 445 municipios del país fallan en la recolección y tratamiento de sus desperdicios.

Pero estas cifras no representan una parte importante del problema: “La afectación ambiental y a la salud pública podría ser por ello enorme y se desconoce la dimensión exacta del problema, admite Víctor Javier Gutiérrez Avedoy, director general del Cenica. De hecho, el país carece de un inventario preciso de residuos peligrosos que defina las cantidades y los tipos de desechos generados, apenas se sabe, por ejemplo, que Baja California Sur y Chiapas no tienen ninguna infraestructura para el tratamiento de desperdicios tóxicos.

El reciclaje también atraviesa una crisis. Nada más la mitad de la basura fácilmente reutilizable se recupera. Y, de acuerdo con el texto del INE – organismo dependiente de la Secretaría de Medio Ambiente -, “el tratamiento se ha desalentado en México, pues los procesos por incineración, aprovechamiento de subproductos y producción de composta no han tenido el resultado esperado”.

A estas dificultades se suma el incumplimiento de leyes en la materia: “Aun cuando exista afectación al ambiente por el manejo de residuos y la sanción con multas y clausuras, el infractor queda impune respecto de la reparación de los daños”, puntualiza el estudio. Administraciones van y vienen pero la recolección y disposición final de basura y residuos peligrosos sigue siendo uno de los principales dolores de cabeza del gobierno federal.

Así lo reconocen las autoridades ambientales, que en el libro titulado *Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos* señalan que solo 5 % de los dos mil 455 municipios del país cuenta con una adecuada cobertura de estos servicios: esto es 122 ayuntamientos. Señalan que de las 96 mil toneladas diarias de basura que se generan, 26 % (aproximadamente 25 mil toneladas se deposita en tiraderos a cielo abierto, barrancas o cualquier otro sitio sin control, incluidos los clandestinos.

“La afectación ambiental y a la salud pública podría ser por ello enorme y se desconoce la dimensión exacta del problema”, reconoce el coordinador del libro, Víctor Gutiérrez Avedoy, director del Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (CENICA) del Instituto Nacional de Ecología (INE). Lo increíble es que tampoco se cuenta con un inventario representativo y preciso de residuos peligrosos, que defina las cantidades y los tipos generados en el país.

Lo que sí se sabe es que estados como Baja California Sur y Chiapas no cuenta con infraestructura para el manejo de sus residuos peligrosos, y que junto con Campeche, Durango, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Tlaxcala y Veracruz tampoco cuentan con equipo especial para el manejo de residuos biológicos-infecciosos.

---

<sup>22</sup> Excelsior, Primera Plana, 23 de Septiembre del 2007

## Basuras a la alza

De acuerdo con proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), para el año 2020 los mexicanos incrementarán en 11 millones de toneladas su cuota de basura, en comparación con lo que actualmente generan al año. Si en 2005, con 106 millones de habitantes, se generaron 0.91 Kilos diarios por habitante -unas 96 mil toneladas diarias que se convirtieron en 35 millones de toneladas al año-, para 2020 y con 120 millones de mexicanos la producción ascenderá a 1.6 Kilos de basura por persona al día -128 mil toneladas diarias o, si se prefiere, 46 millones 700 mil toneladas al año-.

Quienes menos basura tiran son los habitantes de zonas semirurales o rurales, mientras la mayor parte se produce en las grandes ciudades y zonas metropolitanas, dados los hábitos de consumo y el crecimiento poblacional apunta el diagnóstico. Más de la mitad de los desperdicios son desechos orgánicos (53 %); 28% son desechos que se pueden reciclar con facilidad, como papel y cartón, vidrio, plásticos, hojalata y textiles, y el resto (19%), aunque reciclable, representa mayor dificultad, como la madera, cuero, hule, trapo y fibras. Pero la cultura del reciclaje está en pañales, pues solo se recupera 50 % de los desechos fácilmente reciclables.

Según el diagnóstico, los materiales recuperados en el país para su venta representan de 8% a 12% el total de basura generada y gran parte de estos productos se obtiene mediante el empleo informal, es decir, la "prepeña" (en la recolección) y la pepeña (en el sitio de disposición final). Alertan que este empleo informal "representa uno de los problemas más graves en materia de desarrollo social, salud pública y calidad de vida". Pero parece que no hay muchas opciones, ya que el libro advierte que "el tratamiento se ha desalentado en México, pues los procesos por incineración, aprovechamiento de subproductos y producción de composta no han tenido el resultado esperado".

Esto se debe a un insuficiente desarrollo del mercado, del producto terminado y/o a su mala calidad debido a una tecnología inadecuada, altos costos de operación y dificultades en la comercialización por parte de los municipios. Tampoco ayudan los rellenos sanitarios que operan (alrededor de 88), pues de acuerdo con una evaluación del 2003, de la Comisión Mexicana de Infraestructura Ambiental (COMIA) y una empresa de consultoría (GTZ), ninguno de los sitios de disposición existentes en localidades con más de 100 mil habitantes "recibió la mayor calificación posible", siendo solo 10 los sitios clasificados como buenos. Esto, si se considera que en ese año no existía todavía la norma NOM-083-SEMARNAT-2003 actualizada, que define los criterios de operación, clausura y monitoreo, además de los requisitos para la localización del sitio para poder ser considerado como relleno sanitario completo.

## Desaliento peligroso

Los investigadores de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) señalan que en materia de residuos peligrosos, la situación es sumamente complicada, pues su manejo se ha visto limitado o detenido por la "politización de los proyectos de infraestructura para el confinamiento", lo cual "desalienta la inversión". El gobierno federal tampoco asigna presupuesto suficiente para programas de manejo de este tipo de residuos y, en consecuencia, se incumplen las metas trazadas por las autoridades ambientales.

Otra curiosa "debilidad" señalada por los investigadores es la "alta rotación de mandos de alta dirección, que dificulta la consecución de los programas establecidos". Sin embargo, no dan razones de este cambio constante. Respecto de estos residuos, también privan el desconocimiento de su origen y destino, pero se sabe que las empresas de servicio reciben, en su mayoría, aceites gastados, escorias con metales pesados, líquidos residuales de procesos no corrosivos, así como lodos de pinturas, residuos sólidos que contienen materiales pesados y "solventes orgánicos, de los cuales algunos, por ser órgano clorados, demandan particular atención".

## Las leyes de la basura

Por si fueran pocas las dificultades para el manejo de residuos, las leyes en la materia no se cumplen o no son lo suficientemente estrictas para ayudar a solventar los problemas. "Aun cuando exista afectación al ambiente por el manejo de residuos y la sanción con multas y clausuras, el infractor queda impune respecto de la reparación de los daños, pues no se a desarrollado de forma adecuada dicha regulación".

El señalamiento es serio, pues en lo anterior "hay que sumar la insuficiencia de actos de inspección y vigilancia por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA) para verificar el cumplimiento en materia de residuos, tanto de las localidades como de los particulares generadores o que participan en la prestación de los servicios".

A juicio de los autores del diagnostico, tampoco la constitución es suficientemente clara en la materia, pese al tratarse de un asunto vital para la salud y calidad de vida de los mexicanos. Existe, de acuerdo con el texto, ambigüedad en las funciones que deben desempeñar las autoridades municipales, estatales y federales. "Por ello, parece indispensable que se reforme la constitución para precisar el ámbito de competencia de los 3 ordenes de gobierno y se delimiten los alcances de las funciones correspondientes a cada uno".

Aunque la iniciativa privada podría participar, la figura de concesión es "rígida", pues esta sujeta a la observancia de una serie de condicionantes por parte de los municipios, como obtener autorización previa de la legislatura del estado, que rebasa el termino de la administración municipal (3 años)". Además, subrayan que no existe vinculación de las regulaciones en materia de residuos con otras que impactan al sector, como los derechos de las mujeres y los niños, y los aspectos sanitarios, sobretodo en los temas de transporte, tratamiento y disposición final de residuos.

Los investigadores concluyen: "no se cuenta con una política nacional que comprenda de manera integral todas las categorías de residuos, y que de una forma clara y precisa establezca las prioridades a seguir en cada caso". Por eso, insisten, es necesaria una política para cambiar patrones culturales que inviten a la sociedad a reducir, reutilizar y reciclar. Este libro, señala, es apenas el principio. Sin embargo, será necesario continuar con una investigación mucho mas profunda en la materia.

**495 TONELADAS** de desechos producen los servicios de transporte en general

En las zonas metropolitanas se alcanza una cobertura de servicios de 95 %; en ciudades medias varía entre 75 % y 85 %, y en pequeñas areas urbanas va de 60 % a 80 %

**323 TONELADAS** de residuos producen al día los servicios de salud

**47 %** de los desperdicios podría reciclarse si se recibiera el tratamiento adecuado