

INDICADORES DE GENERACIÓN DE RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS EN VENEZUELA

Acuña, S.; Valera, V¹.

Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela

RESUMEN

Venezuela carece de indicadores propios de generación de residuos y desechos sólidos, motivado a la falta de sistematización y control en la recolección de los mismos; que trae como consecuencia la ausencia de datos que permita a los municipios establecer indicadores para medir la eficiencia en su gestión y la presencia de contaminación ambiental, deterioro del paisaje y pérdida del valor del terreno.

La Organización Panamericana para la Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) elaboran indicadores de generación de residuos y desechos sólidos en función de las principales ciudades del mundo y las organiza según el tipo de ciudad y número de habitantes; estos indicadores son utilizados por la mayoría de los países latinoamericanos a la hora de proyectar sus planes de gestión y sus recursos tecnológicos, lo que genera que los proyectos presenten fallas por no ser indicadores confiables a la hora de su uso.

Se ha demostrado en Venezuela que la caracterización y generación de los residuos y desechos sólidos en los municipios no necesariamente siguen los comportamientos ni indicadores elaborados por estos organismos internacionales, lo que ha impulsado en el país que se desarrollen 15 planes estatales para la gestión integral de residuos y desechos sólidos que buscan llevar un control más formal sobre la caracterización y generación de los mismos, de manera de ajustar los indicadores de generación al comportamiento del venezolano promedio.

Es por lo anterior expuesto que este trabajo desarrolla los indicadores nacionales de generación de residuos y desechos sólidos, que permitirán a los técnicos ser más precisos a la hora de proyectar los planes de manejo y gestión de los desechos sólidos a nivel municipal y estatal en Venezuela.

Palabras clave: Residuos, Desechos Sólidos, Indicadores

¹ Correspondencia: vvalera@unimet.edu.ve

INTRODUCCIÓN

En el ámbito del desarrollo industrial y tecnológico de una sociedad se incrementa la demanda de servicios que permita alcanzar un nivel en la calidad de vida y que favorezca el desarrollo de cada individuo que la compone; y eso incluye áreas como salud, contaminación del entorno entre otras. Como es de conocimiento público, la acumulación de residuos y desechos sólidos de manera inadecuada trae como consecuencias proliferación de especies que son vectores sanitarios, así como aumento en las enfermedades a nivel local; es por ello que diseñar lugares adecuados para la disposición final de residuos y desechos sólidos es un parámetro muy importante en el desarrollo de las ciudades.

Estudios científicos han comprobado que la cantidad y características de los residuos y desechos sólidos por individuo obedecen a la combinación de un número de variables como tipo de alimentación, uso de la tecnología, servicios ofrecidos según el tamaño de la población, la existencia o no de campañas de reciclaje, entre otros. Razones estas por las cuales se hace necesario que los diseñadores de los sistemas de recolección y disposición final de estos desechos y residuos generados tomen en cuenta indicadores y caracterización locales que les permiten tener un enfoque más acertado de su entorno, lo que se traduciría en un diseño más eficiente de los planes.

Actualmente organizaciones internacionales como la OPS y la OMS elaboran un conjunto de indicadores de generación de desechos y residuos sólidos que representan un promedio de la tasa de generación asociado al tamaño de la población de las principales ciudades del mundo, los cuales se utilizan en varios países como valores de diseño que influyen en los proyectos. Es por ello que el objetivo de este trabajo es estimar algunos indicadores de generación de desechos y residuos sólidos, a través del estudio de las características de las principales ciudades de Venezuela, de manera de generar datos locales que presenten información más veraz sobre el comportamiento del venezolano con referencia a los indicadores internacionales.

SITUACIÓN ACTUAL

En Venezuela, el ente encargado de coordinar los esfuerzos en cuanto a los planes de gestión integral para el manejo de los residuos y desechos sólidos a nivel de los diferentes estados es el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente; logrando llevar a cabo 15 planes estatales de los 24 estados que conforman el país. El objetivo del diseño de estos planes es lograr unos instrumentos rectores de planificación que oriente operativamente todos los factores involucrados en la gestión integral de los desechos sólidos a nivel estatal y municipal, considerando principalmente, las particularidades geográficas y sociales del estado, la situación actual del sector económico, los requerimientos de equipos y obras, fuentes de financiamiento, participación ciudadana, marco legal existente y las competencias de las instituciones involucradas.

El servicio de recolección y disposición de residuos sólidos en Venezuela ha sido siempre una competencia municipal ejercida a nivel local con poca regulación y supervisión del gobierno central, a diferencia de otros servicios públicos como el abastecimiento de agua potable, saneamiento y el suministro eléctrico, que aún siendo también competencia municipal lo han prestados localmente entes dependientes del nivel central de gobierno.

Solo en las grandes ciudades de Venezuela, las mayores a 500 mil habitantes, se reporta información sobre la disponibilidad de recipientes para el almacenamiento de desperdicios en vías públicas. No así, en centros de alta producción de residuos y en áreas de difícil acceso para los vehículos de recolección.

De acuerdo con las Normas Técnicas para el Manejo de Desechos Sólidos Domésticos, Comerciales, Industriales o de otra Naturaleza no Peligrosa, todos los desechos deben ser almacenados en recipientes adecuados para evitar su dispersión. Sin embargo, en muchas localidades no se cumple con tal disposición y en consecuencia, esto causa problemas operacionales en la recolección, deterioro del paisaje y riesgos a la salud y al ambiente. Las leyes y el ordenamiento institucional-administrativo en la República Bolivariana de Venezuela asignan al Ministerio del Poder Popular para el Ambiente atribuciones y obligaciones como uno de los órganos rectores en el manejo de desechos en el país. La Constitución, La Ley de Residuos y Desechos Sólidos y la Ley Orgánica de Régimen Municipal asignan a los municipios la competencia de “aseo urbano y domiciliario, comprendidos los servicios de limpieza, de recolección y tratamiento de residuos”.

La Resolución 230 prevé las Normas Sanitarias para Rellenos Sanitarios de Residuos Sólidos de índole atóxico, sometidos a la vigilancia del Ministerio de la Salud y Desarrollo Social. El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales y el Ministerio de la Salud y Desarrollo Social, son los encargados de dictar las políticas y directrices fundamentales de la gestión, como de ejercer las funciones de vigilancia y control de los Municipios, en la operación del servicio. Otros Ministerios, como el de Infraestructura, a través de la Fundación para el Desarrollo de la Comunidad y Fomento Municipal (FUNDACOMUN) tienen alguna injerencia en el área. La Ley Orgánica de Régimen Municipal ha desarrollado los Municipios como unidad política primaria, a los cuales corresponde ejercer como competencia exclusiva los servicios de aseo urbano y domiciliario, comprendidos la limpieza y el tratamiento de los residuos, bajo la dirección técnica, el establecimiento de normas administrativas y la coordinación de los Ministerios de Salud y Desarrollo Social y del Ambiente y de los Recursos Naturales.

En estudios de la OPS y OMS del año 2000 realizados en Venezuela se evidencia que los vehículos utilizados para la recolección en poblaciones con más de 500 mil habitantes, son compactadores de 20 yd³ (15,3 m³) a 25 y³ (18m³). Por otro lado, la efectividad del servicio de recolección se encuentra cerca del 3,2 toneladas recogidas/ N° de trabajadores efectivos en la recolección para ciudades con más de 500 mil habitantes. Para el barrido y limpieza de calles se puede observar los rendimientos medidos en la Tabla N° 1:

Tabla N°1: Indicadores de Efectividad de la Operación de Barrido y Limpieza de Calles

Tamaño de la Población (miles hab)	Kms/ Obrero/Día
501-1000	0,4 - 3,5
1001-1500	1,6 – 3,0
>1500	1,5 – 2,3

Fuente: “Análisis Sectorial de Residuos Sólidos de Venezuela” OPS,OMS,2000

En general, la gestión de residuos y desechos en todo el país es deficiente e inadecuada, situación que ocasiona deterioro de la calidad de vida de sus habitantes, principalmente con problemas de salud y de contaminación en varias formas.

En el año 2001, la Asamblea Nacional declaró el problema de la basura como Emergencia nacional y de atención prioritaria en todo el territorio del país, según Acuerdo publicado en gaceta Oficial N° 37.216 del 16/06/2001.

Según V. Valera (2005) la disposición final de los desechos sólidos en nuestro país se ha venido realizando de manera incontrolada generando una aguda crisis, que se traduce en la existencia de más 270 vertederos a cielo abierto y sólo dos rellenos sanitarios operando, "La Bonanza", edo. Miranda y recientemente el Relleno "El Tigre", edo. Carabobo.

Según M. Sosa (2002,a) la gestión municipal de los desechos es ineficiente: 78% de los municipios maneja residuos sólidos directamente sin implantar sistemas de gestión que incluyan aspectos de planificación, administración, finanzas, técnicas operativas y comerciales; la recaudación por servicio de limpieza pública y manejo de residuos está apenas entre el 5% y el 10% de los costos reales operativos.

El almacenamiento existe solo en ciudades con más de 500.000 habitantes y muy pocas menores poseen la disponibilidad de recipientes para almacenamiento de desperdicios en vías públicas. El barrido mecánico es casi inexistente y el rendimiento personal de un barredor manual es variable con valores desde el 20% del promedio de América Latina.

Para recolección, la mayor parte de las alcaldías no cuenta con el personal, infraestructura y equipos requeridos para un adecuado servicio, y hay falta de preparación técnica del personal que labora en esta área. En cuanto a transferencia, solo se conoce de la existencia de dos estaciones formales de transferencia en el país.

No se han implantado en la República Bolivariana de Venezuela sistemas de tratamiento de desechos, solo el 10% de los materiales recuperables se aprovechan y, en muchos casos, la calidad del producto recuperado es pobre, lo que limita su comercialización. De un total de 215 vertederos analizados, solo 17 se catalogan como vertederos controlados.

Según M. Sosa (2002,b) una limitación que se ha presentado al realizar la jerarquización de centros poblados, radica en la diversidad de 335 municipios, correspondientes a las 24 entidades federales del país. Existen municipios que no alcanzan los 2.500 habitantes, cifras exigidas por los criterios estadísticos establecidos, para la clasificación como centros poblados.

Sin embargo, existen centros poblados pequeños con menos de 5.000 habitantes que están ubicados a distancias que no permiten utilizar sitios de disposición final compartidos con otras poblaciones en mancomunidades y cuyas vías no son pavimentadas, que pueden ser incluidas en el quinto nivel de jerarquización.

Los municipios rurales cuentan con unos 4.732.085 habitantes (20,36% del total poblacional), se asientan en una superficie de 526.709 km² (57,47%) del territorio nacional, y registran una densidad de 8,98 habitantes/km². Según la OMS-OPS (2002) las poblaciones pequeñas se clasifican en aquellas de 15.000 a 50.000 habitantes y las que poseen menos de 15.000 habitantes. En este esquema se pudieron considerar las menores de 15.000, si tienen características rurales, aislamiento y vías no pavimentadas.

Según lineamientos del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente un sistema de gestión integral de residuos y desechos sólidos basa su éxito, en la información certera sobre la cantidad y características de los residuos que se generan y la cantidad que se espera reducir o recuperar. Esta información permite la oportuna toma de decisiones entre otras, sobre los requerimientos de espacio, equipos y personal, incluyendo la factibilidad de la recuperación de recursos y el análisis y diseño de las instalaciones requeridas.

Es de destacar la gran diferencia observada entre los distintos estratos socioeconómicos, especialmente en lo referido al porcentaje de orgánicos, lo que implica distintos requerimientos o dificultades de manipulación y tratamiento. Cabe consignar que, en algunos casos, esta diferencia puede darse a la existencia de actividades no estrictamente domiciliarias (comercios, oficinas, talleres artesanales, entre otros) en los sectores de muestreo.

Un aspecto muy importante, derivado de la calidad de cada tipo de residuo sólido municipal, es el de permitir realizar al inicio la capacidad y operatividad de los diferentes sistemas que puedan elegirse para su tratamiento.

METODOLOGÍA

El Ministerio del Poder Popular para el Ambiente ha iniciado esfuerzos para elaborar los planes de manejo y gestión estatales para todas las entidades federales que componen a Venezuela. Para ello se formaron equipos multidisciplinarios que llevarán a cabo el muestreo en los principales centros poblados de los estados más representativos del país.

La estructuración del muestreo se refiere a la determinación del tiempo de ejecución del muestreo (intervalo de tiempo en el que se tomarán las muestras), la cantidad de muestras a tomar en dicho intervalo de tiempo y la cantidad de desechos a tomar en cada muestra.

Estos parámetros fueron estudiados y analizados por Klee (1980) para que los resultados obtenidos en un muestreo puedan ser utilizados en la determinación de la composición de los desechos generados por una comunidad.

El tiempo de ejecución del muestreo es el primer parámetro que se debe definir para poder estructurar todo el proceso de análisis; los períodos repetitivos de todas las posibles variaciones de la composición de desechos son: la semana y el año, este último a pesar de que sería el más exacto presenta un inconveniente en costo y logística del trabajo durante un período tan largo cuyos resultados probablemente difieran en poco a los que se obtendrían mediante el trabajo de una semana. Tanto el día como el mes son períodos muy variables (no repetitivos) por lo tanto no se tomaron en cuenta. En cuanto a las posibles variaciones esperadas en las diversas épocas del año como son: las vacaciones y feriados, y en especial la época decembrina, éstas se observan más en la cantidad de desechos generados que en la composición en peso de los mismos, en especial en aquellas comunidades que generan más de 10 toneladas al día debido principalmente a que los componentes que se observan de mayor generación en volumen son muy livianos en comparación a los que incrementan poco su volumen. Bajo estas consideraciones Klee (1980) selecciona la semana como intervalo de tiempo para el muestreo.

De acuerdo con el comportamiento de la composición de los desechos sólidos y por su formulación matemática, ésta se puede describir mediante una distribución multinomial que permite el cálculo del tamaño de la muestra mediante la siguiente ecuación:

$$n = \frac{X^2_{(\alpha;m)}P(1-P)}{\varepsilon^2} \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

$X^2_{(\alpha;m)}$ = Es el percentil superior (α) de la distribución *Chi cuadrado* para (m) grados de libertad; (α) es el nivel de confianza deseado y (m) el número de componentes en que se desea descomponer la muestra.

P = Porcentaje en peso esperado de un componente específico en los desechos sólidos.

ε = Precisión o error absoluto de la medición (error estadístico).

Esta ecuación presenta un inconveniente físico para su aplicación ya que el orden del tamaño de la muestra no es práctico (muestras por el orden de 1000 para un nivel de confianza de 90 por ciento) aún para muestreos de un año. Por lo que se requiere revisar el modelo o distribución con la finalidad de hacerla más manejable y cónsona con la teoría del muestreo y esa revisión sugiere la utilización de la distribución *binomial* la cual describe muy bien el comportamiento de la composición siempre y cuando se realice para dos componentes, a saber: el componente que se quiere analizar, y todos los demás componentes agrupados en un componente denominado “otros”. Con el uso de este modelo se obtendrán resultados confiables para unos componentes y no confiables para otros, a diferencia del modelo *multinomial* que permitiría obtener resultados confiables para todos los componentes. En la aplicación de este modelo, la toma de muestras y disgregación por componente se realiza de la misma forma que para el modelo *multinomial* y sólo en los cálculos se realiza la diferencia entre ambos modelos. La ecuación que permite el cálculo del tamaño de muestra para cada componente es la siguiente:

$$n = \frac{t^2_{(\alpha;n)}P(1-P)}{\varepsilon^2} \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde:

t = Valor de la distribución de *Student* para un nivel de confianza α y “n” grados de libertad.

Los componentes de los desechos sólidos a analizar son los siguientes: papel y cartón, plástico, vidrio, textiles, desechos vegetales, metales ferrosos, aluminio; cualquier desecho que no pueda ser clasificado dentro de estos componentes se incluye dentro de un componente adicional identificado como “otros” .

Otras diferencias entre ambos modelos son: a) para el cálculo del tamaño de la muestra en el caso del modelo multinomial se requiere sólo del conocimiento o la suposición previa del valor (composición) de un componente, y para el modelo *binomial* se requiere del conocimiento o suposición del valor para cada componente y b) el cálculo del tamaño de muestra en el modelo multinomial es único para todos a diferencia del modelo *binomial* que requiere un cálculo para cada componente. Estos aspectos del modelo *binomial* obligan a un conocimiento previo de la composición de los desechos en comunidades similares o en su defecto, la realización de un

muestreo previo con no menos de cinco muestras para establecer los parámetros principales de cálculo.

El modelo *binomial* a pesar de disminuir los valores de “n” no permite obtener tamaños de muestra viables para ser tomados en una semana, por lo que aún es impráctico para dicho tiempo de ejecución, pero no así para realizar un análisis riguroso con un tiempo de ejecución un año. Para realizar el muestreo en una semana se modificó el modelo de acuerdo con otra variable, mediante su posible seguimiento de la distribución *normal* de la composición, suposición basada en el Teorema del Límite Central para lo cual se verificó la cantidad de muestra mínima que cumpla con el comportamiento normal; al respecto, Klee (1980) hace mención de los estudios realizados por Briton para muestras que oscilan entre los 90 y los 140 kg encontrándose que la mayoría de los componentes (salvo madera y textiles) se distribuían *normalmente*. En tal sentido y en virtud de que en el presente trabajo no se desglosará la madera como un componente y se puede aceptar un error en la suposición para textiles, se asumió el comportamiento normal para los componentes a desglosar, y la ecuación que permite el cálculo del tamaño de muestra es :

$$n = \left[\frac{t_{(\varepsilon;n)}\sigma}{\varepsilon} \right]^2 \quad (\text{Ec. 3})$$

Donde:

σ = desviación estándar o típica de cada componente

Debido a que existen componentes que se espera tengan una composición extremadamente baja, es arriesgado establecer un valor del error estadístico absoluto (ε) ya que puede ocurrir que dicho error absoluto (ε) sea mayor al valor del componente, por lo que para evitar ese inconveniente la ecuación se reacomodó sustituyendo el error absoluto (ε) por el error relativo

(δ) donde: $\varepsilon = \frac{\delta P}{100}$ donde las unidades de (δ) estarán en porcentaje (%).

Por lo que la ecuación definitiva de este modelo es :

$$n = \left[\frac{100t_{(\alpha;n)}\sigma}{\delta P} \right]^2 \quad (\text{Ec. 4})$$

ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presenta en la Tabla N°2, los resultados obtenidos para 8 de los 15 estados analizados, los que permiten determinar el comportamiento local de cada comunidad así como su tasa de generación local.

Tabla N°2: Tasa de Generación y Caracterización de los Desechos y Residuos Sólidos

Estado	Cantidad de Tasa de ciudades Generación analizadas Kg/hab*día			Composición de los residuos y desechos sólidos
	Pequeña	Ciudad	Intermedia	
Amazonas	Pequeña			Papel y Cartón 10%, Plástico 15%, Vidrio 5%, Envases de Hojalata 4%, Aluminio 2%, Textil 1%, Desechos Vegetales 56%, Otros 7%
	Ciudad	6	0,42	
	Ciudad			Papel y Cartón 13,2%, Plástico 17,7%, Vidrio 9,4%, Envases de Hojalata 1,1%, Aluminio 0,5%, Textil 3,3%, Desechos Vegetales 12,1%, Otros 42,7%
	Intermedia	1	0,80	
	Gran Ciudad	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Delta Amacuro	Pequeña			Papel y Cartón 23,2%, Plástico 10,4%, Vidrio 6,1%, Envases de Hojalata 2,9%, Aluminio 0,1%, Textil 2,7%, Desechos Vegetales 18,4%, Otros 36,2%
	Ciudad	1	0,30	
	Ciudad			No se posee caracterización de los desechos y residuos sólidos
	Intermedia	2	0,30	
	Gran Ciudad	1	0,59	No se posee caracterización de los desechos y residuos sólidos
Apure	Pequeña			Papel y Cartón 14%, Plástico 12%, Vidrio 5%, Envases de Hojalata 1%, Aluminio 0,2%, Textil 2%, Desechos Vegetales 25%, Otros 40,8%
	Ciudad	4	0,40	
	Ciudad			Papel y Cartón 22%, Plástico 9%, Vidrio 9%, Envases de Hojalata 2,6%, Aluminio 0,2%, Textil 1%, Desechos Vegetales 15%, Otros 39,4%
	Intermedia	2	0,58	
	Gran Ciudad	1	0,65	Papel y Cartón 22%, Plástico 9%, Vidrio 9%, Envases de Hojalata 2,6%, Aluminio 0,2%, Textil 1%, Desechos Vegetales 15%, Otros 41,2%
Bolívar	Pequeña			Papel y Cartón 10%, Plástico 20%, Vidrio 10%, Envases de Hojalata 5%, Aluminio No Reportó, Textil 0%, Desechos Vegetales 45%, Otros 10%
	Ciudad	3	0,80	
	Ciudad			Papel y Cartón 15%, Plástico 15%, Vidrio 10%, Envases de Hojalata 10%, Aluminio No reporto, Textil 5%, Desechos Vegetales 40%, Otros 5%
	Intermedia	5	0,80	
	Gran Ciudad	3	0,97	Papel y Cartón 35,3%, Plástico 7,6%, Vidrio 3,6%, Envases de Hojalata 1,7%, Aluminio No reporto, Textil 1,2%, Desechos Vegetales 50,5%, Otros 0,1%
Cojedes	Pequeña			Papel y Cartón 20,8%, Plástico 14,52%, Vidrio 6,7%, Desechos Vegetales 14,88%, Otros 43,1%
	Ciudad	3	0,30	
	Ciudad			Papel y Cartón 15,53%, Plástico 13,59%, Vidrio 7,11%, Desechos Vegetales 18,12%, Otros 45,65%
	Intermedia	4	0,40	
	Gran Ciudad	2	0,80	Papel y Cartón 16,7%, Plástico 11,69%, Vidrio 8,02%, Desechos Vegetales 11,85%, Otros 51,74%
Falcón	Pequeña			No presentó información sobre la composición de los desechos
	Ciudad	12	0,60	
	Ciudad			No presentó información sobre la composición de los desechos
	Intermedia	11	0,73	
	Gran Ciudad	2	1,40	No presentó información sobre la composición de los desechos
Monagas	Pequeña			Papel y Cartón 15,6%, Plástico 15,3%, Vidrio 7,9%, Envases de Hojalata 3,9%, Aluminio 0,2%, Textiles 3,6%, Desechos Vegetales 18,9%, Otros 34,6%
	Ciudad	3	0,58	
	Ciudad			Papel y Cartón 15,6%, Plástico 15,3%, Vidrio 7,9%, Envases de Hojalata 3,9%, Aluminio 0,2%, Textiles 3,6%, Desechos Vegetales 18,9%, Otros 34,6%
	Intermedia	9	0,58	
	Gran Ciudad	1	0,63	Papel y Cartón 18,33%, Plástico 12,9%, Vidrio 7,9%, Envases de Hojalata 2,8%, Aluminio 0,2%, Textiles 3,2%, Desechos Vegetales 11,8%, Otros 42,87%
Trujillo	Pequeña			Papel y Cartón 16,18%, Plástico 9,63%, Vidrio 8,87%, Envases de Hojalata 1,27%, Aluminio 0,32%, Textiles 6,21%, Desechos Vegetales 19,14%, Otros 38,38%
	Ciudad	6	0,47	
	Ciudad			Papel y Cartón 12,4%, Plástico 8,7%, Vidrio 6,3%, Envases de Hojalata 1,4%, Aluminio 0,4%, Textiles 4,57%, Desechos Vegetales 12,8%, Otros 53,43%
	Intermedia	12	0,37	
	Gran Ciudad	2	0,90	Papel y Cartón 17,13%, Plástico 8,45%, Vidrio 5,13%, Envases de Hojalata 1,94%, Aluminio 0,37%, Textiles 2,46%, Desechos Vegetales 19,79%, Otros 44,73%

Del análisis del muestreo y los resultados queda en evidencia que el tamaño de la población no tiene un papel preponderante en la tasa de generación de residuos y desechos sólidos. El factor que más influye tanto en la composición como en la cantidad de generación es la actividad económica que se lleva a cabo en la comunidad, así como el grado de uso de tecnología aplicado por los habitantes locales.

Analizando la composición de las muestras queda demostrado que en Venezuela no existen planes educativos y de concienciación que haga al habitante protagonista activo en la disminución de la generación de residuos, pues los mismos no realizan separación selectiva desde la fuente de origen del desecho; lo que no fomenta el reciclaje y la reutilización; y muy por el contrario se traduce en una ineficiencia del servicio de gestión y manejo de estos residuos.

Por otro lado, no existe una correlación entre los indicadores de generación de residuos y desechos sólidos, el grado de industrialización del estado y el tamaño de la ciudad analizada. Puesto que la variación en las tasas de generación obtenidas es mucha de un estado a otro; siendo más interesante aún ver que en algunos estados como por ejemplo Amazonas, Trujillo y Falcón las diferencias en las tasas son bastantes notorias. Y por el contrario en estados como Monagas y Bolívar la tasa con es influenciada por el número de habitantes de la comunidad.

CONCLUSIONES

La gestión de los residuos sólidos en el ámbito municipal, la gran mayoría de los municipios realizan estas actividades sin considerar planes, programas y estrategias, para cumplir con el servicio de limpieza pública y manejo de los residuos sólidos.

La gestión de los residuos sólidos en el país se realiza en ausencia de políticas y estrategias nacionales, tanto para los residuos sólidos de responsabilidad municipal, como para los residuos sólidos peligrosos de responsabilidad del propio generador.

Las características de comportamiento del venezolano, el área geográfica, la forma de alimentación entre otros factores influyen en la cantidad y características de los desechos y residuos sólidos generados en las distintas poblaciones del país. Y al comparar las tasas de generación obtenidas del análisis directo de varios estados de Venezuela y los parámetros promedios estimados tanto por la Organización Mundial para la Salud (OMS) y de la Organización Panamericana de la salud (OPS) queda evidenciado que Venezuela no sigue estos indicadores; lo que ha repercutido en el diseño de los planes de manejo y gestión de los desecho y residuos sólidos presentando deficiencia en los mismos.

Con los indicadores obtenidos de los resultados provenientes de los distintos planes integrados de gestión estadales propuestos analizados, de manera puntual se puede concluir:

- ✓ Es de mucha importancia establecer los planes de manejo y gestión de residuos y desechos sólidos tomando en cuenta los indicadores de generación de residuos y desechos sólidos locales.

- ✓ Ajustar los planes de recolección y barrido municipales atendiendo la realidad de los indicadores de generación; y ajustar así los requerimientos técnicos y humanos para garantizar la limpieza y el saneamiento de las poblaciones.
- ✓ Ajustar los regímenes tarifarios con la finalidad de garantizar los recursos financieros para la correcta operación de la gestión y manejo de los residuos y desechos sólidos.
- ✓ Establecer claramente el funcionamiento y dependencia del sistema de manejo de residuos y desechos sólidos con respecto al marco legal vigente y las responsabilidades de las autoridades locales.
- ✓ Ejecutar campañas de información y planes educativos que tengan por finalidad integrar a la población como factor principal en el éxito de los planes de manejo de residuos y desechos sólidos.
- ✓ Fortalecer planes de recuperación y reciclaje que permitan optimizar el servicio de recolección y limpieza municipal.

BIBLIOGRAFIA

Klee, A., "Design and Management for Resource Recovery" *Quantitative Decision-Making* Vol.3, 1980

Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales. Informe "Niveles de Desarrollo de los Municipios Venezolanos", elaborado por el Geógrafo Jasmín Jaspe y emitido por la Oficina Central de Información, 2000.

Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales. Lineamientos generales "El Estudio del generación y Caracterización de los residuos Sólidos Municipales". 2002.

Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Problemática del Manejo y Disposición Final de los Desechos Sólidos en Venezuela, elaborado por Vladimir Valera, Año 2005

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Plan de Operativo para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos del Estado Amazonas. 2002.

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Plan para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos del Estado Vargas. Julio 2006.

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Plan de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (RDS) para el Estado Guárico. 2004

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Plan de Gestión Integral de residuos y Desechos Sólidos para el estado Apure. 2007

Organización Mundial de la Salud (OMS). Organización Panamericana de la Salud (OPS). "Análisis Sectorial de Residuos Sólidos *Venezuela*", 1.999

Organización Mundial de la Salud (OMS). Organización Panamericana de la Salud (OPS). Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos. 2002.

Sosa, M. Informe: "Manejo de los residuos Sólidos Municipales en las Ciudades Intermedias de Venezuela", elaborado para el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. 2002,a.

Sosa, M. Informe: "Manejo Integral de residuos Sólidos en Comunidades pequeñas, aldeas y caseríos", elaborado para el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. 2002,b.