

PROPOSTA DE ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LA BASURA. **M**UNICIPIO SUCRE, ESTADO MIRANDA

PROPOSAL FOR COMPREHENSIVE MANAGEMENT STRATEGIES FOR TRASH.
SUCRE MUNICIPALITY, STATE MIRANDA

PEDRO RAMÍREZ

RESUMEN

La gestión de residuos y desechos sólidos es una tarea compleja que se ha convertido en un problema común en los países en vías de desarrollo, debido a múltiples factores, como el crecimiento demográfico, la crisis económica que ha obligado a reducir el gasto público y mantener las tarifas bajas en el servicio de aseo urbano, la debilidad institucional y la poca educación sanitaria y participación ciudadana (Jaramillo, 2000). El objetivo del trabajo fue proponer estrategias para optimizar la gestión integral de la basura en el municipio Sucre del estado Miranda. Se evaluaron aspectos físico-espaciales, distribución de la población, uso de la tierra y gestión integral actual de la basura conformada por pendientes, vialidad, distribución de la población, generación, recolección y disposición final de la basura. Los resultados sugieren que debido a las características físico espaciales del área de estudio, así como la forma como se realiza la gestión de la basura, en donde existe problemas de competencia entre el ejecutivo nacional y municipal, es importante implementar estrategias como la generadas en esta investigación dirigidas hacia el aprovechamiento y tratamiento de los residuos y desechos sólidos, la educación de la población en materia ambiental, localización de nuevas áreas como estaciones de trasferencia o rellenos sanitarios para minimizar los impactos a la salud por la acumulación de los desechos y residuos. Cabe destacar, un importante aporte a la geografía por parte de la investigación como es la regionalización o discriminización por zonas para el abordaje de la problemática.

Palabras clave: gestión integral, basura, estrategia, residuo, desecho sólido

ABSTRACT

Waste management and solid waste is a complex task that has become a common problem in countries developing due to many factors, such as population growth, the economic crisis has forced cut public spending and maintain low in the urban cleaning service rates, institutional weakness and poor health education and citizen participation (Jaramillo, 2000). The objective was to propose strategies to optimize the comprehensive management of waste in the municipality of Miranda Sucre state. Physical and spatial aspects, population distribution, current land use and integrated management of waste made up slopes, roads, population distribution, generation, collection and disposal of garbage were evaluated. The results suggest that due to the physical-spatial characteristics of the study area and how the waste management, where there is any competition between national and municipal executive is performed is important to implement strategies such as generated in this investigation directed towards the development and treatment of waste and solid waste, education of the population on the environment, locating new areas such as transfer stations or landfills to minimize health impacts from the accumulation of waste and residues. Remarkably, a significant contribution to the geography of the research is the regionalization or dicriminización zoned for addressing the problem.

Key words: integrated management, waste, strategies, solid waste

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, el consenso en materia ambiental señala que el cambio climático es uno de los principales problemas y de allí deriva múltiples consecuencias de conflictos ambiental en la actualidad (Red Ara, 2011; Sáez y Meleán, 2014). En Venezuela, aun cuando se reconocen diversos problemas de esta índole, se catalogan los desechos y residuos sólidos (basura) como uno de los principales, debido a su incidencia en la población (Fundación Tierra Viva, 2007).

En el país se declara “el problema de la basura como emergencia nacional para el año 2001, y de atención prioritaria el manejo integral apropiado de los desechos y residuos sólidos”, considerando “que el mal manejo” es causa principal de “impactos negativos sanitarios y ambientales” (Red Ara, 2011).

En Venezuela cada habitante produce de 0,8 a 1,5 kg de desechos y residuos sólidos diarios (VITALIS, 2013). La generación de residuos sólidos se duplicó en sólo siete años, donde pasó de aproximadamente a medio kilo por habitante por día en el año 2000 a un kilo en el 2007 (INE, 2007). Existen 311 sitios de disposición final a nivel nacional, distribuidos en 95 rellenos sanitarios (31%), 136 vertederos (43%), y 80 botaderos (26%) en el 2007 (INE, 2007).

En el ámbito municipal, para la basura, desde la generación hasta su disposición final, no existe una gestión articulada con las prioridades sanitarias y ambientales establecidas por los respectivos entes rectores, y así mismo no se observa una estrategia global ni particularizada que responda a las diferentes realidades urbanas, ambientales y socioeconómicas que se presentan en los municipios (OPS, 2000).

El municipio Sucre del estado Miranda se identifica con la situación planteada, según señalan las comunidades, donde plantea las deficiencias en el servicio de recolección de basura en la zona, fallas que se han ido agudizando con el transcurso del tiempo (Rozo, 2011). Además este municipio cuenta con una estación de transferencia el patio de recolección de la empresa prestadora del servicio de aseo urbano (Sabempe) colapsado y crea problemas de salud pública en las inmediaciones (Alcaldía del Municipio Sucre, 2011). El objetivo del trabajo fue proponer estrategias para optimizar la gestión integral para el manejo de la basura en el municipio Sucre del estado Miranda.

METODOLOGÍA EMPLEADA

A manera de síntesis, se caracterizaron los aspectos físico-espaciales, distribución de la población y uso de la tierra actual del área de estudio conformados por la pendientes, vialidad, distribución de la población, densidad de la población,

crecimiento poblacional geométrico y usos de la tierra; por otra parte, se identifico la situación actual de la gestión integral de la basura conformada por los componentes generación, recolección y disposición final.

Para el cálculo de la generación de basura en el municipio se tomo en cuenta a Sbarato (2010):

$$\text{Prod. per cápita (PPC)} = \text{Cantidad diaria de residuos generados por hab. [kg/día]} \quad (1)$$

Para tener una cuantificación del flujo de residuos pueden ser útiles las tablas e índices bibliográficos, en el caso del municipio Sucre se tomó en cuenta el dado en el OPS-OMS (2000): “en municipios con población mayores a 500 mil habitantes, se estima una tasa de generación de hasta 1,2 Kg/hab/día”. Tomando en cuenta lo anterior, se tiene entonces que la generación de basura es:

$$\text{Generación de basura: INDICE DE PPC * POBLACION} \quad (2)$$

Por otro lado, se usaron los Sistema de Información Geográfica (SIG) y el método de la matriz geográfica, de la siguiente manera: se agrupó en las filas las unidades espaciales (Caucaguita, Leoncio Martínez, Petare, Filas de Mariche y la Dolorita) y en las columnas las variables (pendiente, población, vialidad, densidad de población, crecimiento poblacional geométrico, generación y disposición de la basura) su ponderación se realizó con el método de la asignación de pesos dinámico de López (2004), el cual plantea para la fusión de datos de diferentes campos, darle un peso de acuerdo a su relevancia en el proceso de agregación según a criterios establecidos. En este caso, se le asignan valores menores a los comportamientos dentro de la variable que afectan positivamente su desenvolvimiento y los valores mayores a los que la afectan de forma negativa.

Esta ponderación se establece para las variables de estudio.

1. **Pendiente (%)**: se consideraron las de mayor predominio en cada una de las parroquias, tienen como referencia la siguiente relación, a mayor pendiente mayor dificultad en el funcionamiento de la gestión de la basura (recolección). Por lo que: valores de 0-15% equivale a 1, pendientes de 15-30% a 2, de 30-50% a 3, pendientes de 50-100% a 4 y >100% a 5.
2. **Población (hab.)**: para ponderarla se consideró que a mayor cantidad de población, valor más alto debido a que la producción de basura es mayor, y a menor cantidad de población valor más bajo, por lo que los criterios son los siguientes: las parroquias que presentan población entre 38.000 a 60.000

habitantes se ponderan con 1; entre 60.000 a 100.000 habitantes con 2 y superiores a 100.000 habitantes con 3.

3. **Crecimiento poblacional geométrico (%)**: al igual que en la variable anterior, se consideró que a mayor porcentaje de crecimiento poblacional valor más alto y a menor porcentaje de crecimiento valor más bajo, por lo que los criterios considerados en esta variable son los siguientes: parroquias con crecimiento de -0,4 a 2,9% se ponderan con 1, de -2,9 a 3,5% con 2 y mayores de 3,5% con 3.
4. **Densidad poblacional (hab./km²)**: relación proporcional, los municipios que presentan mayor densidad poblacional tienen el indicador más alto, entonces los criterios considerados para ponderar fueron: las parroquias que presentan entre 0 a 1.500 habitantes por kilómetro cuadrado se ponderan con 1; entre 1.500 a 3.500 con 2 y superiores a 3.500 con 3.
5. **Vialidad**: esta variable se basa en la percepción de lo observado en la cartografía elaborada, se tiene que las parroquias que presentan mayor presencia de vías facilitan la gestión de la basura en el transporte y recolección, entonces: las parroquias que presentan mayor presencia de vías de comunicación 1, medianamente 2 y menor presencia con 3.
6. **Generación de basura (%)**: esta variable considera las parroquias que presentan mayor generación de basura con más dificultad en la gestión, mientras aquellos que posean la menor presencia, tendrán más posibilidades, por tanto: las parroquias que presentan menor generación de basura 1, medianamente 2 y alta 3.
7. **Disposición de la basura (%)**: esta variable considera las parroquias que presentan sitio de disposición final las que presenten el sitio facilitarán la gestión de la basura, mientras aquellos que no lo posean, tendrán dificultad, es así que: las parroquias con sitios de disposición final 1, sin sitio de disposición final 0.

Luego de asignarle los pesos a cada variable de manera horizontal en la matriz geográfica, se totalizaron. Consecutivamente, se obtuvo el valor síntesis por parroquia, se aplicó la fórmula planteada por Soto (1986) del método de *Sturge* para obtener el intervalo de clases de la siguiente forma:

$$IC = \frac{Ls - Li}{1 + (3,322 * \log(n))} \quad (3)$$

Donde:

IC: Intervalo de clases,

Ls: Limite superior,

Li: Limite inferior,

Log (n): Logaritmo del resultado del denominador.

Luego se construyeron las clases permitiendo así, obtener la leyenda del mapa síntesis, donde se evidencia la parroquia que requiere mayor atención y formulación de estrategias. Además de lo expuesto, y en pro del funcionamiento óptimo de la gestión integral de la basura se consideraran las parroquias de acuerdo a su nivel de prioridad, tal como se indica a continuación:

- 1.- Alta prioridad
- 2.-Mediana prioridad
- 3.- Baja prioridad

Cada variable ponderada tiene una expresión espacial, que se determinó con la ayuda de los SIG, y así cartografía temática: mapa de vialidad, pendiente, modelo de terreno, generación de basura y de sitios de disposición final los cuales aportaron información a la hora de establecer los pesos de las variables.

Pedro Ramírez

Figura 1.
Municipio Sucre. Estado Miranda



ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Dentro de las características físico-espaciales, distribución de la población y uso de la tierra se tiene:

El municipio Sucre está en la provincia fisiográfica de la Cordillera de La Costa, específicamente en la vertiente sur de la Serranía del Interior, con una superficie de 164 Km², limita por el norte con el estado Vargas, por el sur con los municipios Baruta, el Hatillo y Paz Castillo, por el este con el municipio Plaza y oeste con los municipios Chacao, Baruta y el Hatillo (figura 1).

Son parte del área cinco parroquias: La Dolorita, Leoncio Martínez, Petare, Filas de Mariche y Caucagüita. Predominan las áreas con relieve de montañas con alturas que oscilan entre 1000 a 2000 msnm y pendientes abruptas (50-70 %), situación que ha influido en la estructura urbana y en la efectividad de la gestión de la basura generada por las diversas actividades desarrolladas por sus habitantes. Las rutas de recolección, los camiones a emplear, toda la dinámica que acarrea la gestión se ve influencia por este elemento natural (figura 2).

Figura 2.
Distribución de los gradientes de pendiente



Cuadro 1.
Población total y crecimiento poblacional del municipio sucre por parroquias

PARROQUIA	Superf (ha)	POBLACION (Ha)				Densidad 2.011 (hab/ha)	CRECIMIENTO POBLACIONAL		
		1990	2001	%	2011 ¹		Absoluto (Ha)	Relativo (%)	Geométrico (%)
CAUCAGÜITA	54	42.499	55.123	9	73.365	1359	50.999	22,9	2,9
FILAS DE MARICHE	36	21.957	28.734	5	38.616	1073	26.348	23,6	3,0
LA DOLORITA	11	45.688	64.964	11	96.163	8742	54.826	29,7	4,0
LEONCIO MARTINEZ	23	64.204	62.093	10	59.654	2594	77.045	-3,4	-0,4
PETARE	40	365.578	388.262	65	416.313	10408	438.694	5,8	0,7
TOTAL MUNICIPIO SUCRE	164	539926	599176	100	684109	4171	647911	9,9	1,2

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), 1990 y 2001

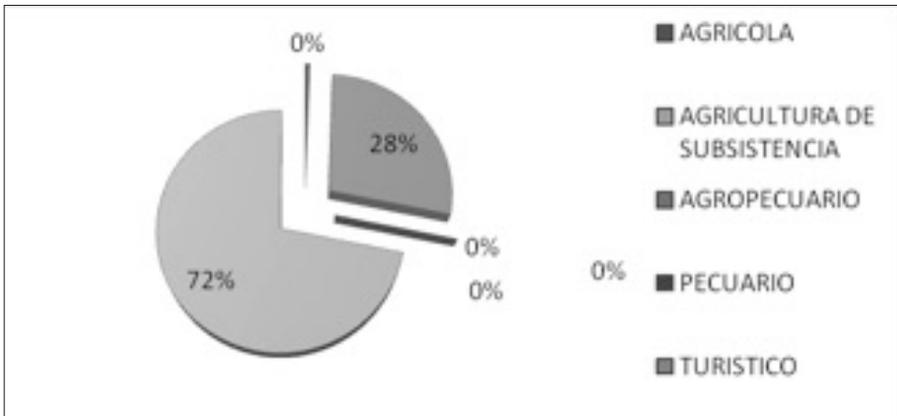
Figura 4
Distribución espacial de la población



Ahora bien, la parroquia Petare posee la mayor cantidad de población con 388.262 habitantes para el año 2001, lo cual representa el 65% del total del municipio Sucre, las parroquias La Dolorita, Leoncio Martínez y Caucagüita tienen porcentajes bajos y relativamente similares con 64.964, 62.093 y 55.123 habitantes, (11%, 10% y 9% respectivamente); mientras que la parroquia Filas de Mariche tiene la menor población con 28.734 habitantes (5%), proporciones que se mantienen para el año 2011 (figura 4 y cuadro 1).

En cuanto a la densidad poblacional, la parroquia que posee el mayor valor es Petare con 1.359 hab/km²; seguido de La Dolorita 8.742 hab/km²; Leoncio Martínez (2594 hab/km²), Caucagüita 1.359 hab/km² y por último, Filas de Mariches (1073 hab/km²) (cuadro 1). Asimismo, el análisis del crecimiento relativo y el crecimiento geométrico por parroquia, señala que quién posee mayores valores es La Dolorita 29,7% y 4% correspondientemente; seguido de Filas de Mariche con 26,3% y 3% respectivamente; Caucagüita con 22,9% y 2,9%; Petare con 5,8% y 0,7% respectivamente (figura 4 y cuadro 1).

Figura 5.
Uso de la tierra en el municipio Sucre



Fuente: Elaboración en base a información suministrada por el Instituto Nacional de Tierras (INTI), año 2005, y actualizada mediante vuelos aéreos y reuniones con las diferentes instituciones adscritas a la Gobernación del Estado Bolivariano de Miranda. Año 2009.

El estado bolivariano de Miranda, concentra el 10% de la población urbana del territorio nacional, debido a su cercanía y alta conexión con la capital (Caracas), por tanto, funciona como polo de atracción y cuenta con gran variedad de servicios; el uso urbano en el territorio mirandino alcanza una superficie de 51.778,27 ha, en donde las regiones Metropolitana y Sucre son las que concentran mayor superficie, y presenta 16.826,99 ha, seguidas de la subregión Altos Mirandinos que cubre una superficie de 13.800,93 ha y Valles del Tuy que abarca 10.335,30 ha, (figura 5).

El municipio tiene un uso predominantemente urbano, y corresponde 72% de su área total, mientras la restante (28%) tiene un uso agrícola, que coincide con las zonas periféricas y áreas verdes, y viviendas dispersas (figura 5). Por otro lado, y vinculado a este último aspecto la gestión integral de la basura en el municipio Sucre se estudió a través de tres componentes generación, recolección y disposición final.

Con respecto al comportamiento de la generación de basura, en el municipio Sucre, se puede observar en el figura 6 y 7, que va en aumento con el pasar de los años en los períodos 1990, 2001 y 2011, donde este último corresponde con la mayor

Figura 6.
Generación de basura por parroquias, municipio Sucre



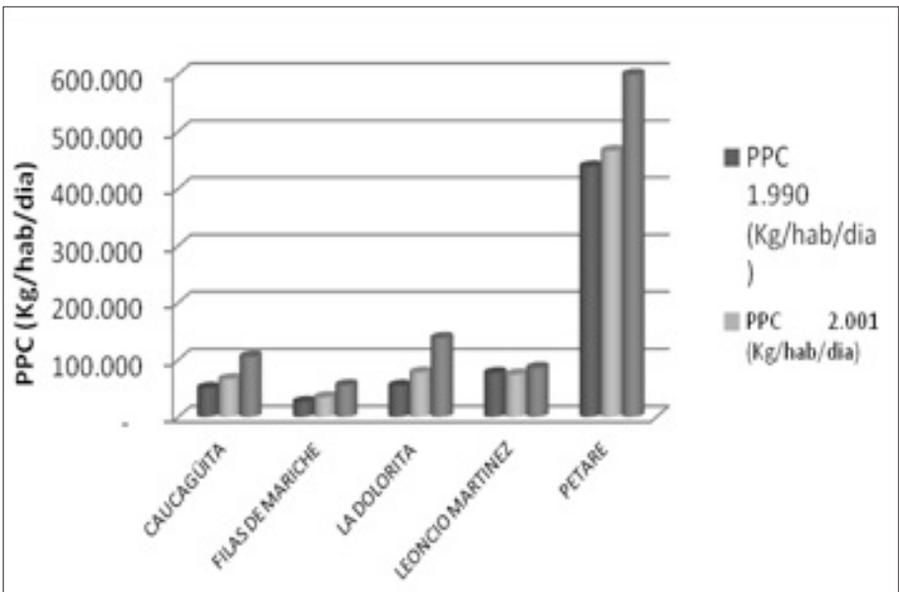
producción *per cápita* de basura la parroquia Petare con un porcentaje mayor al 60% en los tres años mencionados.

Referente al servicio de recolección, se puede observar en el cuadro 2, que todas las regiones presentan déficit en la prestación del servicio; Barlovento tiene el mayor problema con 64,55%, seguida por Valles del Tuy con 30,55%, Metropolitana y Altos Mirandinos con 23%, las regiones Sucre y Guarenas-Guatire presentan los menores déficit con 15,92% y 19,16% respectivamente, en estos últimos casos, se puede asumir que es debido a su cercanía al área metropolitana de Caracas.

Este déficit tiene relación con la prestación del servicio de la recolección de la basura por viviendas en el municipio, en el caso del municipio el número de viviendas está representado por 162.113 unidades y la disposición final viene representada por el servicio de recolección y depósito en contenedor (136.302 viviendas) la cual arroja el valor de 15,92% de déficit en servicio de recolección.

Pedro Ramírez

Figura 7.
Producción per cápita de basura por parroquias del municipio Sucre



Fuente: Elaboración propia en base datos de población del INE (1990, 2001 y 2011)

Por otro lado, el promedio de recolección mensual de la basura por tipo de maquinaria, en el municipio Sucre es de 6.000 ton, y representa el 28, 31% con respecto al estado Miranda (cuadro 3).

Cuadro 2.
Déficit del servicio de recolección de la basura por vivienda,
según región del estado Miranda, 2001

Región/ Municipio	VIVIENDAS	POBLACION	Hab/Viv	DISPOSICION DE LA BASURA		
	Total Viviendas	Total Población		Depósito en container	Serv. Recolección	Déficit Serv. Recolección
Barlovento	79347	204496	2,58	917	27211	64,55
Valles del Tuy	145615	534752	3,67	4321	96810	30,55
Guarenas Guatire	96173	340557	3,54	13339	64404	19,16
Sucre	162113	578710	3,57	44245	92057	15,92
Metropolitana	132486	379707	2,87	15674	85888	23,34
Altos Mirandinos	92971	324594	3,49	10211	61285	23,1
Total	708705	2362816	3,33	88707	427655	27,14

Fuente: Elaboración propia con base en a datos del Nomenclador de Centros Poblados año 2001

Cuadro 3.
Recolección de residuos sólidos y tipo de maquinarias, 2006

MUNICIPIO	MAQUINARIA POR TIPO					Recolección promedio mensual (TON)
	COMPACTADORA 18 YARDAS (10.000 TON)	COMPACTADORA 25 YARDAS (15.000 TON)	COMPACTADORA 3 YARDAS (2.000 TON)	VOLTEO (5000 TON)	TOTAL	
SUCRE	6	4	0	0	10	6.000
TOTAL DEL ESTADO MIRANDA	50	4	5	2	61	21.197

Fuente: CAMIR, 2006

La alcaldía del municipio Sucre en el año 2012 estableció que la recolección de los desechos sólidos constaba de tres grandes etapas: la primera cuando el vecino bota la basura y los camiones la recolectan, luego la trasladan a la planta de transferencia, y por último, se lleva al relleno de La Bonanza.

En el aspecto de la recolección determinaron que cuentan con 35 rutas, con 45 camiones de los cuales el gobierno del estado Miranda contribuyo con siete minimatic, un compactador de 20 yardas, una grúa tipo Jaiba, 30 contenedores de 2,5 yardas. El barrido está en manos de las comunidades perteneciendo al Plan Juega Limpio, unido a esto la entrega de 1000 papeleras en lugares estratégicos.

El ministerio del ambiente inicio el *plan de recolección de desechos sólidos* en el municipio Sucre en el año 2013 y comprendería de once rutas para el aseo de Petare que corresponden al eje Petare Sur (Maca, San Blas, Mesuca y El Morro) y al eje Petare Norte (José Félix Ribas, Fechas Patrias), así como al Casco Colonial de Petare, Caucagüita, La Dolorita y Mariche. Por otro lado, en una segunda etapa se contaría con el establecimiento del Servicio Urbano de procesamiento y de Recolección de Desechos (Supra-petare) para organizar la recolección y activar la conciencia ambiental hacia el reciclaje.

Recientemente, dentro del municipio en el mes de septiembre del año 2013, el ministerio realizó el lanzamiento de una nueva empresa de propiedad social “Gestión Comunal Ambiental”, con el apoyo de CorpoMiranda, Supracaracas, consejos comunales y las salas de Batalla para abordar la recolección de desechos sólidos en las zonas desatendidas.

La actual empresa en funcionamiento cuenta con 27 camiones volteo, trece compactadores, cinco *Minishower*, dos retroexcavadoras, dos jaibas, dos cisternas y un *Payloader* (figura 8, 9, 10 y 11).

La organización “Gestión Comunal Ambiental” contribuiría a aumentar las capacidades técnicas y operativas de recolección de basura que se venían haciendo, donde se recogían de 180 a 300 toneladas de desechos sólidos por día. El fortalecimiento del Plan para la Recolección de la Basura prestaría servicios en diversos puntos: Redoma de Petare, José Félix Rivas, San Blas, Carpintero, Barrio Unión, Mesuca, Maca, Casco Colonial, Caucaguita, La Dolorita, Filas de Mariche y las urbanizaciones La Urbina, Macaracuay, El Marques y La California.

En el municipio Sucre la deposición de la basura se realiza en primera instancia en la planta de transferencia de SABENPE, ubicada en el barrio Julián Blanco y luego en el relleno sanitario de la Bonanza. De acuerdo al resultado obtenido en el operativo realizado por el Ministerio del Ambiente, en el año 2005-2006: la mayoría de los depósitos finales de los desechos sólidos estaban colapsados, debido al incumplimiento de las normas ambientales relacionadas con su manejo integral,

Figuras 8 y 9.
Unidad y compactadoras de diferentes capacidad



Fuente: AVN, 2013; Prensa Alcaldía municipio Sucre, 2012

Figuras 10 y 11.
Unidad Grúa tipo Jaiba y Camión de Volteo para la recolección



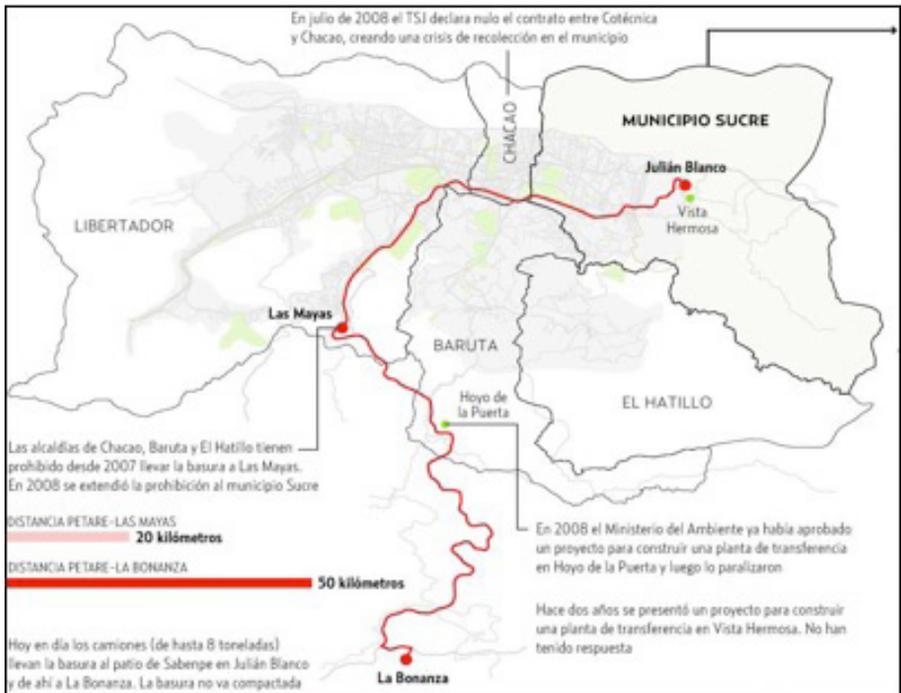
Fuente: Prensa Alcaldía municipio Sucre, 2012; AVN, 2013

son muy escasos los que reúnen las condiciones mínimas de mantenimiento, se conviertan en fuentes de contaminación de suelos, aguas y aire; vinculándose a éste problema, la mala e ineficiente prestación del servicio de recolección por parte de las empresas.

Según la administración de la empresa COTECNICA, actualmente encargada del relleno sanitario la Bonanza, no está colapsado sino que hay problemas en la recolección de los desechos y residuos hacia este en los municipios a los cuales se le presta el servicio. El relleno sanitario La Bonanza ubicado en la autopista de Charallave entre el distribuidor Los Totumos y la Peñaña, municipio Cristóbal Rojas cuenta con 186 Has., el responsable operativo es la empresa Cotécnica. Posee registro de actividad susceptible de degradar el ambiente (RASDA) otorgado en 1998, así como también, de ocupación del territorio y de afectación tiene una vida útil hasta el 2018 (figura 12).

Este relleno actualmente asiste a once municipios: del Distrito Capital- Libertador, Chacao, Baruta, Sucre y el Hatillo; y de los Valles del Tuy- Cristóbal Rojas, Tomás Lander, Paz Castillo, Independencia, Simón Bolívar y Rafael Urdaneta.

Figura 12.
Sitios de disposición final



Fuente: Alcaldía del municipio Sucre (2013) e infografía del periódico *Universal* (2013)

Activo, a través de 700 recuperadores independiente: papel, plástico, metales, vidrio, cartón y textil. Posee sistema de control de lixiviados: impermeabilizado, colectores, laguna de oxidación (6 lagunas con una superficie promedio de 11.9000 m², sistema de recolección de biogás (recolección y quema).

Posee también sistema de control de aguas de lluvias y cobertura de cierre. Existe un centro de salud de Barrio Adentro en las instalaciones del Relleno. La estación de transferencia Julián Blanco. Se ubica en el sector de Julián Blanco, Parroquia Mariche, es administrada por la empresa Sabenpe (figura 13). La distancia de la transferencia Julián Blanco en el municipio hasta la Bonanza es de 50 kilómetros.

Al analizar las interrelaciones de los aspectos físicos-espaciales, poblacionales, uso de la tierra con los componentes de la gestión integral de la basura se observa, la ausencia de información del número de rutas en las zonas del municipio urbano, consolidadas y no consolidadas que corresponde con diferentes niveles de accesibilidad, el gobierno nacional aunque no es de su competencia directa apoya con once rutas en las áreas no consolidadas o de mala accesibilidad. En total para el municipio están 46 rutas de recolección. En el caso del número de camiones existen

Figura 13.
Localización de sitios de disposición final, municipio Sucre



45 a nivel municipal, y solo se tiene el conocimiento, al detalle de los asignados por la gobernación del estado y 52 del gobierno nacional discriminado al detalle pero que prestaran el servicio a las áreas no consolidadas. En el caso del municipio opera con una sola empresa y el gobierno nacional con dos o se está en esa etapa de definición.

Por otra parte, el área del municipio presenta el predominio del gradiente de pendiente alta, que oscilan entre 50-70 % y corresponden a alturas entre 1000 a 2000 msnm, distribuidas en zona suroeste y sureste. Sin embargo, en la zona norte las pendientes son muy altas superando el 70%, debido a la presencia del parque nacional Waraira Repano y muy bajas en la zona suroeste y centro que oscilan entre 0 a 15% con alturas de 400 a 800 msnm. Las zonas con pendientes abruptas dificultan el trazado de las rutas de recolección de basura en los asentamientos humanos emplazados dentro de estas, además los camiones deben tener mucha potencia y poca carga. Por lo cual, a mayor pendiente mayor dificultad en la recolección de la basura a menor pendiente será más eficiente.

En este mismo orden de ideas, la vialidad como un elemento condicionante de la gestión de la basura se ve afectado por la pendiente, debido a que los costos de construcción en zona abruptas son elevados y además la estructura urbana resultante producto de la ocupación humana de esos territorios inciden de manera directa. El área de estudio cuenta con 95,7 % de vialidad pavimentada, y en el caso de las zonas con pendiente muy baja facilita el desplazamiento de los camiones para recolección de la basura. Sin embargo, las zonas con pendiente abruptas dificultan el acceso a los camiones (dado por sus dimensiones, relacionado con el ancho), por lo cual debe usarse vehículos adecuados (chivitas) para la recolección de la basura.

Por otro lado, en las zonas de pendiente baja lo que afecta en la gestión es la densidad de esta vialidad como se puede observar en el figura 2, en la zona suroeste asociado a la pendiente mencionada, trae consigo problemas de tráfico que incide en la planificación de los horarios de recorrido de los camiones en la recolección de basura.

En el municipio Sucre las parroquias que presentan mayor densidad vial son Petare y Leoncio Martínez (figura 3), en el caso de la primera parroquia la pendiente dominante es abrupta, pero tiene una zona de pendientes bajas y la segunda parroquia sus pendientes dominantes son las muy bajas lo que contribuye a una mejor gestión. La distribución de población es otro elemento a tomar en cuenta al establecer estrategias para mejorar la gestión de la basura en el municipio sucre, en la zona Norte del área de estudio esta emplazada la mayor cantidad de la población (parroquia Petare), y posee el 65% de los habitantes. La mayoría de la población del municipio está emplazada en asentamiento urbanos populares (barrios), lo cuales a la hora de realizar la gestión de la basura es mucho más complejo por la disposición de sus viviendas, la escasa accesibilidad y lo inclinado de sus pendientes.

Al momento de establecer estrategias deben considerarse, de acuerdo a la población, dos grandes grupos: el asentado en zonas populares y el de zonas urbanas consolidadas. En el primer caso como lo mencionamos anteriormente es el que posee un considerable porcentaje de la población debe, por lo tanto, dársele una prioridad inmediata. En otro orden de ideas, y en función al objetivo general, el uso de la tierra es importante considerarlo para tomar decisiones, debido al que el uso predominante del municipio señala la característica de los desechos y residuos producidos; en el caso del municipio son de tipo urbano (72%) y un pequeño porcentaje de uso agrícola (28%).

Al aplicar la fórmula se construyeron las clases o intervalos de clases, permitiendo así, obtener la leyenda que acompaña al mapa síntesis, donde se evidencia que las áreas que requieren mayor atención y formulación de propuestas, para mejorar la gestión integral de la basura corresponden a las parroquias Petare y la Dolorita, seguida de Leoncio Martínez, y por último, de las parroquias Filas de Mariches y Caucaguita (figura 14).

Figura 14.
Prioridad para la gestión integral de la basura por parroquia, municipio Sucre



Fuente: elaboración propia

Por lo expuesto, y a fin de mejorar la gestión de la basura se consideraron las parroquias de acuerdo a su nivel de prioridad, tal como se indica a continuación (cuadro 4):

Cuadro 4.
Matriz síntesis

Parroquias	Gradiente de pendiente	Vialidad	Población	Densidad de población	Crecimiento poblacional geométrico	Generación de basura	Disposición de basura	Total
Caucaguita	5	1	1	1	1	2	0	11
Filas de Mariche	4	1	1	1	2	1	0	10
Dolorita	3	2	3	3	3	3	1	18
Leoncio Martínez	5	3	2	2	1	2	0	15
Petare	5	3	3	3	1	3	0	18

1. Alta prioridad: parroquias Petare y Dolorita;
2. Mediana prioridad: parroquia Leoncio Martínez;
3. Baja prioridad: Parroquias Caucaguita y Filas de Mariches.

La parroquia Petare tiene la mayor prioridad en la gestión de la basura debido a algunas características como su alta producción *per cápita* de basura, unido a su crecimiento demográfico, la presencia de altas pendientes que dificultan el área de la recolección. Otros factores que se unen a esta parroquia, y no se estudiaron con detenimiento por falta de información, es la alta concentración de asentamientos urbanos populares, los cuales no tienen los debidos controles al depositar sus desechos y residuos sólidos. La parroquia La Dolorita tiene el mismo comportamiento, esto se debe a su continuidad espacial, exceptuando el hecho que está la estación de transferencia Julián Blanco.

Por otro lado, las parroquias con baja prioridad Caucaguita y Filas de Mariches, a pesar de que tienen un crecimiento demográfico bajo, permiten una producción *percápita* de basura de igual forma, cuentan con pocas vías de comunicación, lo que dificulta la recolección de desechos y residuos tomando en cuenta sus pendientes moderadas.

Sin embargo, se hace necesario plantear otro escenario además del anterior, empleando un concepto de mucha relevancia dentro de la geografía regional y el análisis espacial, como lo es la región, en como un espacio homogéneo del territorio. Al considerar el concepto mencionado, unido al análisis de las características físico espaciales, distribución de la población, uso de la tierra actual y su relación con la

gestión integral de la basura en el área de estudio, y además de conocer la situación actual de esa gestión ofrecen como resultado un mapa síntesis, con unas zonas de prioridad enfocándose en el límite de parroquia del municipio Sucre vigente. No obstante, es de notar que la gestión integral de la basura no se circunscribe a límites parroquiales ni municipales por ser un servicio de red, sino a áreas homogéneas de iguales características que tiene un comportamiento similar.

En este mismo orden de ideas, y para ser más efectivo en las propuestas de estrategias, se hace necesario detallar esas zonas de prioridad para la gestión de la basura planteadas en el mapa síntesis. Por lo tanto, el espacio que corresponde al Parque Nacional Wararipa Repano que abarca gran parte de las parroquias Caucaguita, Petare y Leoncio Martínez, se excluye debido a que no hay población y a su vez la producción *per capita* de basura es mínima por su condición de ABRAE.

Se reordenan las zonas en función de sus homogeneidades con la ayuda del SIG en cuanto a pendiente, vialidad, hidrografía, población, densidad de población, generación, recolección y disposición de la basura, y así resultan dos zonas de prioridad de la gestión de la basura, mas específicamente detalladas en la figura 15.

Figura 15.
Zonas de prioridad para la gestión integral de la basura en el municipio



Zona 1: comprende los sectores Petare Norte y Sur, Caucaguaita, Altavista, Karimao, Valle Fresco Mirador del Este, Filas de Mariche I, II y III, Macaracuay, maca, Pablo IV, Parque Caiza, Dolorita, Terrazas del Ávila, Universidad Metropolitana, San Isidro, Alto de Valencia, Turumo, El Llanito, Colinas de la California, Colinas de los Ruices, terrazas de Guaicoco, Las Vegas de Petare, Brisas de Petare, Pascual, Lomas del Ávila, Terrazas de Guaicoco y Zona Industrial Rincón Largo. Esta zona coincide con la de muy alta prioridad en el mapa síntesis de la investigación, tiene las más altas pendientes, mayor cantidad de población, mayor generación de basura y además agrupa la mayor cantidad de sectores, se destaca la funcionalidad de las parroquias y agrupa la mayor cantidad de asentamientos urbanos populares.

Zona 2: comprende los sectores Lomas de los Chorros, Sebuacán, Los Dos Caminos, Santa Eduvigis, Los Chorros, La Lucha, Horizonte, El Marques, El Amparo, La Estancia, Zona Industrial de Boleíta, La Urbina, La Carlota, Santa Cecilia, Campo Claro, California Norte, Sur y Oeste, Los Cortijos, Lebrun, Buena Vista, Horizonte y Santa María. Esta zona coincide con la de mediana prioridad en el mapa síntesis de la investigación, tiene bajas pendientes, moderada población y generación de basura, agrupa varios sectores y además es la zona que agrupa la mayor cantidad de zona urbana del municipio.

El manejo de los desechos sólidos municipales en la mayoría de las localidades de los países en vías de desarrollo, se basa en un esquema simplificado de generación, recolección y disposición final, bajo condiciones parcialmente controladas. Esta situación, a la luz de los nuevos paradigmas de gestión ambiental, impone la necesidad de generar propuestas viables en el marco de la sustentabilidad, entendida como efectividad ambiental, sostenibilidad económica y aceptabilidad social (McDugall, 2001), por tanto, las mismas se presentan en los cuadros 5 y 6.

Cuadro 5.
Matriz de Estrategias. Parte 1

Problemática a Solucionar Generales	Estrategia
<p>Desconocimientos de la rutas de recolección por parte los usuarios</p> <p>Solapamiento de competencias institucionales</p> <p>Acumulación de desechos y residuos convirtiéndose en focos de infección</p> <p>Colapso de la estación de trasferencia Julián Blanco</p>	<p>Crear comités ambientales para conocer sus necesidades</p> <p>Espacializar las rutas y divulgarlas para el dominio del usuario</p> <p>Redimensionar las rutas en función de los determinantes fisicoespaciales y los usuarios del servicio.</p> <p>Definir las actuaciones de Supra Petare, Sabenpe y empresa de propiedad social “Gestión Comunal Ambiental”</p> <p>Revisar horarios y la frecuencia de las rutas de recolección</p> <p>Establecimiento de una nueva planta de transferencia</p> <p>Formulación y Implementación de un Plan Municipal de Gestión de los Residuos y Desechos Sólidos</p>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6.
Matriz de Estrategias . Parte 2

Área Geográfica (Zonas de Prioridad)	Población Beneficiada	Superficie	Situación Actual	Problemática a Solucionar Particular	Estrategia
<p><i>Zona I:</i></p> <p>comprende los sectores Petare Norte y Sur, Caucaguita, Altavista, Karimao, Valle Fresco, Mirador del Este, Filas de Mariche I, II y III, Macaracuay, Maca, Pablo IV, Parque Caiza, Dolorita, San Isidro, Alto de Valencia, Turumo, Terrazas de Guaicoco, Las Vegas de Petare, Zona Industrial Rincón Largo y Lomas del Avila.</p>	463962	70 Km ²	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con más de 30 sectores en su mayoría zonas de asentamientos urbanos populares. • Altas pendientes superiores al 50% • Alta generación aproximadamente 271.923 Kg/hab/día para el 2011. • Existen 11 rutas para el aso de Petare que corresponden al Eje Petare Sur (Maca, San Blas, Mesuca y El Morro) y al Eje Petare Norte (José Félix Ribas, Fechas Patrias), así como al Casco Colonial de Petare, Caucaguita, La Dolorita y Mariche. • Cuenta con 27 Camiones Volteo, 13 Compactadores, 5 Minishower, 2 Retroexcavadoras, 2 Jaibas, 2 Cisternas y 1 Payloader. 	<p>Incompatibilidad de los camiones con las características físico naturales del área.</p>	<p>Asignar para la zona camiones tipo chivita o minimatic combinados con compactadoras en lugares intermedios de los sectores.</p>

Área Geográfica (Zonas de Prioridad)	Población Beneficiada	Superficie	Situación Actual	Problemática a Solucionar Particular	Estrategia
<p>Zona 2: en esta comprende los sectores Lomas de los Chorros, Sebucán, Los Dos Caminos, Santa Eduvigés, Los Dos Caminos, Los Chorros, La Lucha, Horizonte, El Amparo, La Estancia, Zona Industrial de Boleíta, La Urbina, La Carlota, Santa Cecilia, Campo Claro, California Norte, Sur y Oeste, Los Cortijos, Lebrun, Buena Vista, Horizonte, Santa María, El Llanito, Colinas de la California, Colinas de los Ruices, Terrazas del Ávila, Universidad Metropolitana y Brisas de Petare.</p>	<p>463962</p>	<p>30,8 Km²</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con más de 24 sectores en su mayoría zonas urbanas. • Pendientes bajas a moderadas de 20% a 50% • Generación moderada aproximadamente 85901 Kg/hab/día para el 2011. • Existen 35 rutas contándose con 45 camiones de los cuales el gobierno del estado Miranda contribuyo con 7 <i>minimatic</i>, 1 compactador de 20 yardas, 1 grúa tipo Jaiba, 30 contenedores de 2,5 yardas. 	<p>Incompatibilidad de los camiones con las características físico naturales del área.</p>	<p>Asignar para la zona camiones compactadores de 20 yardas combinados con contenedores en lugares cercanos a los sectores.</p>

Fuente: Elaboración propia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUNDACIÓN TIERRA VIVA (2007). *Construcción de alternativas para mejorar la gestión de residuos y desechos sólidos en la comunidad La Isabelica. Desarrollo participativo*. Documento en línea. Disponible en: <http://www.tierraviva.org/extras/informes/Diagn%F3stico%20RSU%20La%20Isabelica.pdf>. [Recuperado 2011, Septiembre 30].

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). (2011). *Informe Geoambiental 2011*. Documento en línea. Disponible en: http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=category&id=68&Itemid=49#. [Recuperado 2013, Septiembre 25].

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (INE). (2009). *Generación y manejo de residuos sólidos en Venezuela*. Boletín N° 1. Documento en línea. Disponible en: <http://www.ine.gov.ve/aspectosambientales/ambientales/BoletinResiduosSolidos2009.pdf>. [Recuperado 2011, Septiembre 30].

JARAMILLO J. (2000). *Gestión Integral de Residuos Municipales*. Universidad de Antioquia. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/acodal/viii.pdf>. [Recuperado 2013, Enero 30].

LÓPEZ ORRIOLS J.; DE LA ROSA J. (2004). *Definición y estudio de un método de consensuado con asignación de pesos dinámicos*. Universidad de Girona España. Documento en línea. Disponible en: [<http://www.ceautomatica.es/old/actividades/jornadas/XXV/documentos/2-osiolsilop.pdf>]. Recuperado Abril 15 2013.

MCDUGALL, F. WHITE; P. FRAKE, M. Y HOINDLE, P. (2004). *Gestión integral de los Residuos Sólidos: Inventario de Ciclo de Vida*. Estados Unidos de América. Industria Protec and Gamble S.C.A. Caracas Venezuela.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS) Y ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) (2000). *Análisis sectorial de residuos sólidos de Venezuela*. Caracas: Gobierno de la República de Venezuela. Documento en línea. Disponible en: <http://www.adan.org.ve/documentacion/download/doc1.pdf>. [Recuperado 2011, Octubre 15].

- RED ARA (2011). *Aportes para un diagnóstico de la problemática ambiental de Venezuela: la visión de la red Ara*. Documento en línea. Disponible en :<http://red-ara-Venezuela.blogspot.com>. [Recuperado 2011, Diciembre 15].
- ROZO LUISELEN (2011, enero 7). *Habitantes del municipio Sucre protestan por fallas en recolección de basura* (Entrevista a vocera consejo comunal El Placer, Josefina herrera. Radio Mundial YVKE AM/FM
- SÁEZ, V., MELEÁN, A. (2014). Salud de la población, riesgos del cambio climático y la configuración jurídica venezolana. Documento en línea. *Terra. Nueva Etapa*. Vol 30 (48). Pp 88-116. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_terr/article/view/7687/7610 [Consultado 2013, junio 15].
- SBARATO, D. (2010). *Aspectos generales de la problemática de los residuos sólidos urbanos*. Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco. Argentina. Editorial Encuentro grupo editor, pp. 110.
- SOTO N, A. (1986). *Iniciación a la Estadística*. Caracas. Expediente Editorial José Martí.
- VITALIS (2010). *Situación ambiental de Venezuela*. Documento en línea. Disponible en:<http://www.vitalis.net/BalanceAmbiental2010Venezuela.pdf>. [Recuperado 2011, Septiembre 15].
- VITALIS. (2013). *No todo se resuelve reciclando*. Documento en línea. Disponible en: <http://www.vitalis.net/2013/05/no-todo-se-resuelve-reciclando/>. [Recuperado 2013, Mayo 15]

Pedro Ramírez. *Magister Science* en Análisis Espacial y Gestión del Territorio (2014). Licenciado en Geografía-UCV (2006). Docente Facilitador en la Misión Sucre en la Carrera de Gestión Ambiental en: ordenamiento territorial, calidad ambiental, técnicas espaciales y Proyecto de Tesis. Profesional de la Dirección de Catastro Municipal. Técnico de la Consultora CHB, Consultores especialista en materia ambiental y manejos de residuos y desechos sólidos.

Correo electrónico: Elvanguardistas777@hotmail.com