

DIAGNÓSTICO DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL RESIDENCIAL RÍO VIEJO DIAGNOSIS OF THE GENERATION OF URBAN SOLID WASTE IN THE RESIDENCIAL RÍO VIEJO

Hernández-Cobián M. A.^{1*} y Rivera-Sasso E.²

¹ Director de Carrera de Ingeniería Petrolera, Universidad Autónoma de Guadalajara, Prolongación Paseo Usumacinta km. 3.5 Fracc. El country. Tel. (993) 3-10-51-70, 1^{er} Ext. 3142 Email:

mhernandezc@uagtabasco.edu.mx.

² Auxiliar Administrativo. Secretaría de Investigación, Posgrado y Vinculación. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Av. 27 de febrero 726. Col. Centro. Tel. 3 58 15 00. Ext. 5015. Email:

eveida.risa@gmail.com

RESUMEN

En esta investigación se realizó un Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de Residuos (DBGIR), en el Residencial Río Viejo, ubicado en la carretera Villahermosa - Reforma, s/n, CP. 86127 Villahermosa, Tabasco, con el objetivo de conocer los volúmenes, caracterización y composición de los residuos sólidos. El método de cuarteo, peso volumétrico y selección de subproductos fueron las técnicas empleadas para la determinación de la generación de residuos, del volumen y la composición de los residuos generados, de acuerdo a las normas NMX-AA-015-1985, NMX-AA-019-1985, NMX-AA-022-1985 NMX-AA-061-1984., durante un periodo de una semana. De acuerdo a los resultados obtenidos, la generación promedio per cápita fue de 0.602 kg/hab/día y el valor promedio de peso volumétrico encontrado fue de 386.984 kg/m³. Los días con mayor generación de residuos ocurre entre los días jueves 0.637 kg/hab/día y viernes 0.655 kg/hab/día Los principales componentes de los residuos sólidos fueron los residuos alimenticios, plástico rígido y envases de cartón encerado.

Palabras claves: Residuos sólidos, generación de residuos, diagnóstico básico, contaminación.

ABSTRACT

In this research, a Basic Diagnosis for the Integral Management of Waste was carried out (DBGIR), in the residential Río Viejo, located in the road Villahermosa-Reforma, s/n, CP. 86127 Villahermosa, Tabasco, in order to meet the volumes, characterization and composition of solid waste. The method of cuarteo, volumetric weight and selection of by-products were the technics employed for the determination of the generation of waste, of the volume and the composition of the waste generated, according to the rules NMX-AA-015-1985, NMX-AA-019-1985, NMX-AA-022-1985 NMX-AA-061-1984., during a period of a week. According to the results obtained, the average generation per capita was of 0.602 kg/hab/day and the average value of volume weight found was of 386.984 kg/m³. The days with greater generation of waste take place between the days Thursday 0.637 kg/hab/ day and Friday 0.655 kg/hab/day. The main components of solid waste were the food waste, rigid plastic and containers of waxed carton.

Keywords: Solid waste, generation of waste, basic diagnosis, pollution

INTRODUCCIÓN

Actualmente en México, se presentan problemas de generación de residuos sólidos por el cambio del consumo de la población y las tendencias a concentrarse en las zonas urbanas, por la búsqueda de mejores oportunidades (Martínez, 2007).

El Residencial Río Viejo se encuentra ubicado en la carretera Villahermosa Reforma, s/n, con código postal 86127 Villahermosa, Tabasco. En dicho residencial, se han presentado problemas de generación de residuos sólidos por el cambio en el consumo de la población y estilos de vida.

Algunos de causas que se han detectado que generan esta problemática son: la falta de servicios de limpia eficientes (por lo general 1 vez a la semana), no existe concientización de la sociedad, falta de cultura de reciclaje, reutilización y compostaje; falta de contenedores en sitios adecuados y de manera indirecta la falta de aplicación de la normatividad ambiental, por lo tanto los efectos derivados por la acumulación de los residuos en lugares inadecuados han provocado la existencia de fauna nociva, afectaciones a la salud y proliferación de malos olores.

Actualmente, en el Residencial Río Viejo en Villahermosa no se tiene ningún estudio en cuanto a las características y generación de RSU, por lo cual se realizó un diagnóstico

para conocer la situación actual de los RSU en dicho Residencial, que cuenta con un total de 360 casas, con 1,150 habitantes, durante el periodo de 05 de septiembre al 14 de diciembre de 2014. El Residencial cuenta con todos los servicios básicos y se encuentra en un nivel socioeconómico medio-alto.

Existen diferentes trabajos de investigación acerca de diagnósticos de residuos sólidos urbanos (RSU) realizados en diferentes lugares (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Diagnósticos de residuos sólidos urbanos (RSU) realizados en diferentes lugares.

Autor	Investigación
Rivera (2005)	Realizó un diagnóstico de la problemática de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Ciudad Ixtepec, Oaxaca. En este estudio realizó una estimación donde la generación de residuos sólidos domiciliarios es de 0.766 kg/hab/día. Los residuos que se generaron en mayor proporción fueron los residuos de jardinería, con un 49 %, y los residuos alimenticios, con un 11%.
Méndez (2013)	Realizó un diagnóstico de residuos sólidos urbanos en la escuela Miguel Hidalgo y Costilla de la colonia Gaviotas Sur, en la ciudad de Villahermosa. De acuerdo a sus resultados la generación diaria de los RSU anual en la escuela es de 839.232 kg/año y la producción per cápita es de 0.047 kg/alumno/día. Los residuos de jardinería fueron los que se encontraron mayormente (38 %) y los residuos alimenticios (15 %).
Barradas y Morales (2013)	Realizaron un diagnóstico de la generación de residuos sólidos urbanos en el fraccionamiento Bosques de Saloya de Nacajuca, Tabasco, donde los resultados mostraron que los residuos orgánicos se encuentran en un 50.80% y la producción per cápita es de 1.657 kg/hab/día.
Ruiz (2013)	Realizó un diagnóstico y caracterización de la generación de residuos sólidos urbanos domiciliarios en el fraccionamiento Faja de Oro, en Coatzintla, Veracruz, donde la generación de residuos sólidos es de 0.38 kg/hab/día; los residuos que más se generaron fueron el de alimenticios con un 67.29 %, el plástico con 7.11%.

Con esta investigación se buscó proporcionar beneficios económicos, sociales y ambientales para la minimización de residuos y una mejor imagen ambiental del Residencial. Existe una deficiente cultura acerca de la separación de los residuos, con lo cual se pretende involucrar al ciudadano en procesos de participación como el reciclaje y la reutilización (Mendoza, 2013).

La generación de RSU es cada más vez más acelerada debido al crecimiento poblacional y a los diversos patrones de consumo de la población actual. Es por esto que es de suma importancia la elaboración de un para el residencial Río Viejo, tanto para conocer la composición y caracterización de los RSU.

Con esta investigación se diagnosticó la situación de la generación de residuos sólidos urbanos en el Residencial Río Viejo para proponer un plan de manejo integral de residuos.

METODOLOGÍA

Para conocer las características y composición de los residuos sólidos urbanos en el Residencial Río Viejo, se llevó a cabo el siguiente método:

1. Estudio de la generación de residuos sólidos de tipo domiciliario (NMX-AA-061-1985).
2. Método de cuarteo (NMX-AA-015-1985).
3. Selección, caracterización y cuantificación de subproductos (NMX-AA-022-1985).
4. Peso volumétrico, de acuerdo a la NMX-AA-019-1985.

Se recomienda el 30% de las casas para llevar a cabo las investigaciones correspondientes, siendo un total de 108 viviendas, es decir, 345 habitantes. Se realizó un reconocimiento general del lugar de trabajo, donde el muestreo realizado fue aleatorio y por conglomerados, considerando como unidad de muestreo el 30% de las casas del residencial. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2012).

Estudio de la generación y características de los RSU

Determinación de los residuos sólidos urbanos

Se realizaron encuestas en las viviendas para involucrar a los habitantes en el muestreo y explicando la razón del muestreo a realizar. Con base en la norma NMX-AA-61-1984 se realizó el estudio de generación de residuos sólidos de tipo domiciliario. Con los datos obtenidos se calculó la generación per-cápita de residuos sólidos domésticos por habitante. Se almacenaron los residuos generados a lo largo de la semana. Se recogieron las bolsas de cada vivienda diariamente. Las bolsas con residuos se trasladaron a la cancha del residencial Río Viejo, con el fin de aplicar las normas NMX-AA-15-1985, NMX-AA-19-1985 y NMX-AA-022-1985. El análisis estadístico de los resultados de generación de residuos se realizó mediante la NMX-AA-61-1985. Se pesó cada bolsa y se dividió entre el número de habitantes de dicha vivienda, luego se obtuvieron los datos correspondientes a la generación per cápita de la semana. Al final se obtuvo un promedio diario.

Método de cuarteo

Previo a la determinación de subproductos y del peso volumétrico se realizó el método de cuarteo, de acuerdo con la NMX-AA-15-198.

1. Se vaciaron los residuos contenidos en las bolsas recolectadas en un área plana para formar una pila.
2. Se mezclaron los residuos para igualar las características en todas las partes de la pila.
3. La pila se dividió en cuatro partes iguales, dos partes opuestas fueron eliminadas y ocupadas para calcular el peso volumétrico y las dos partes restantes se homogenizaron nuevamente repitiendo el proceso hasta dejar un mínimo de 50 kg para realizar la caracterización de los residuos sólidos urbanos.

Caracterización de los residuos sólidos urbanos

Para el estudio de caracterización de los residuos sólidos se utilizó la muestra obtenida del método del cuarteo. Se clasificaron los distintos subproductos que conformaban los residuos sólidos domiciliarios.

Peso volumétrico

Para calcular el porcentaje en peso de cada subproducto se utilizó la fórmula 1, de acuerdo a la norma NMX-AA-22-1985:

$$PS = \frac{G_1}{G} \times 100 \quad (1)$$

Dónde:

PS = Porcentaje de subproducto (%)

G_1 = Peso de subproducto (kg)

G = Peso total de la muestra (kg)

Determinación del peso volumétrico

Se obtuvo el peso volumétrico de los residuos sólidos urbanos mediante el siguiente método:

1. Se ocupó un recipiente de una capacidad de 200 L (0.2m^3) que fue pesado previamente.
2. Fueron adicionados los residuos hasta llenar por completo el recipiente
3. Se dejó caer el tonel a una altura de 10 cm del suelo en tres ocasiones para que los residuos se compactaran y posteriormente se volvieron a agregar residuos hasta llenar nuevamente el recipiente.
4. Se obtuvo el peso del recipiente con los residuos sólidos.

Para la evaluación de los datos del peso volumétrico, se dividió el peso de los residuos sólidos entre el volumen que ocuparon, la cual se indica en la fórmula 2 (NMX-AA-19-1985):

$$Pv = \frac{P}{V} \quad (2)$$

Dónde:

Pv = Peso volumétrico del residuo sólido urbano (kg/m^3)

P = Peso de los residuos sólidos (kg)

V = volumen del recipiente (m^3)

Los resultados mostrados en las páginas siguientes, presentan el análisis de los elementos funcionales presentes en el manejo actual de los residuos sólidos urbanos en el Residencial Río Viejo, ubicado en Villahermosa Tabasco.

Resultados de la Generación de residuos sólidos urbanos

El promedio de la generación total de RSU en el Residencial Río Viejo es de 207.533 kg/día. En la figura 1 se muestra la generación de los residuos en los días muestreados, donde se puede observar que los días viernes existe mayor generación de residuos diario, con 226.138 kg/día.

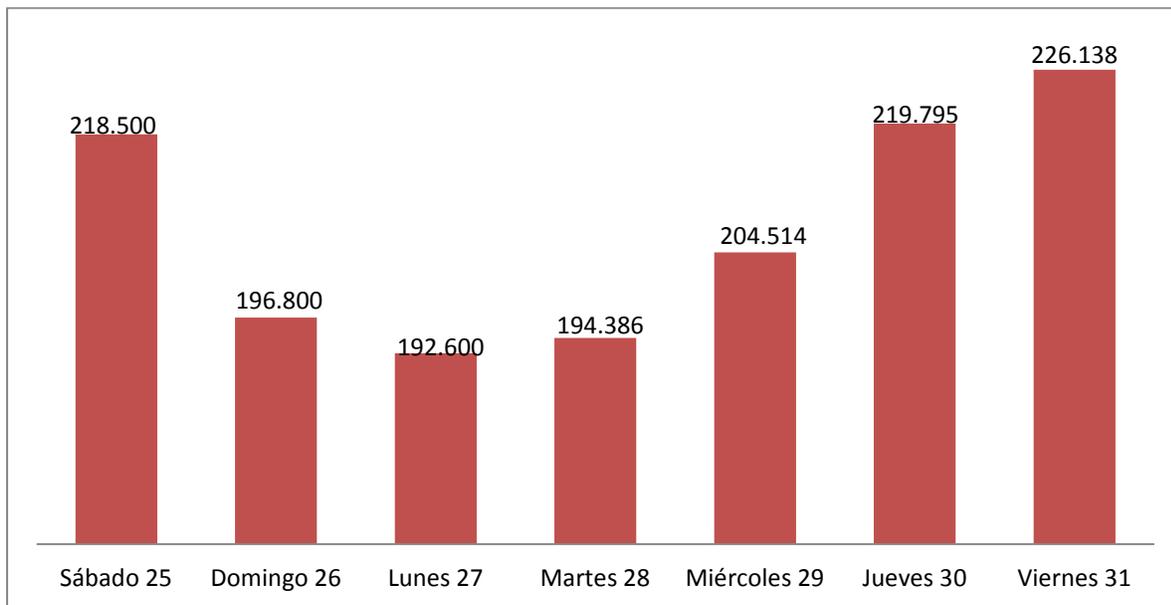


Figura 1. Variación diaria de residuos sólidos urbanos en el residencial (25 al 31 de octubre, 2014).

La generación promedio muestral per cápita encontrada en el residencial Río Viejo fue de 0.602 kg/hab/día. En la figura 2, se observa el comportamiento de la generación de

RSU en los días muestreados, donde se indica que la mayor generación per cápita de residuos ocurre entre los días jueves con 0.637 kg/hab/día y viernes con 0.655 kg/hab/día.

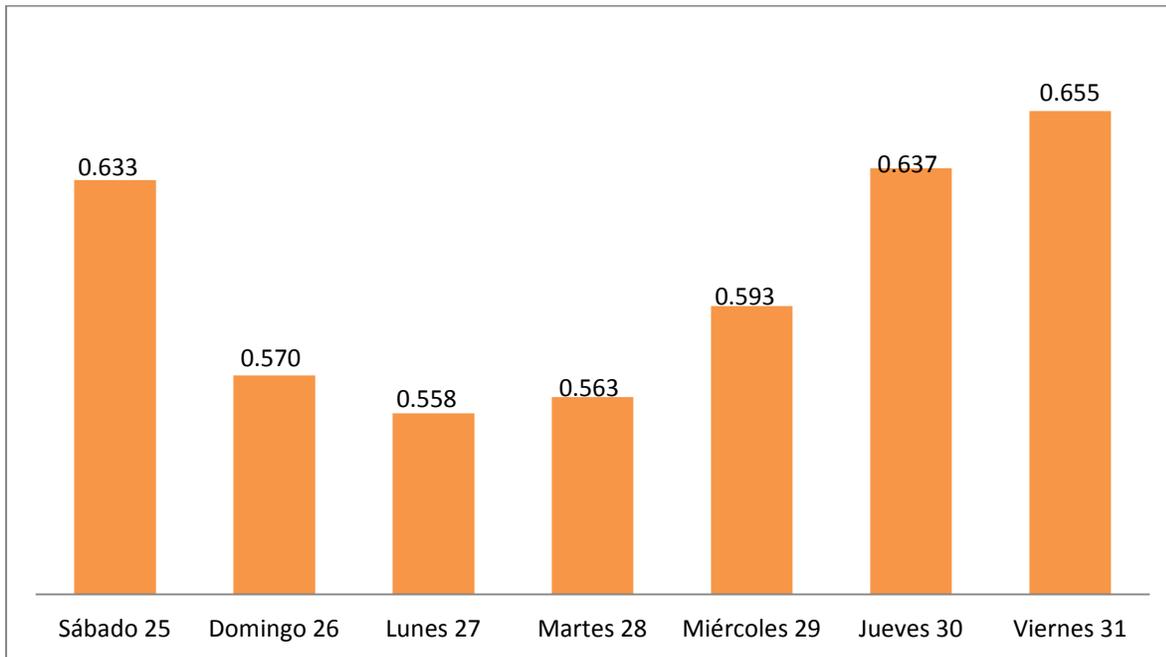


Figura 2. Variación diaria per cápita de residuos sólidos urbanos en el residencial (25 al 31 de octubre de 2014).

Peso volumétrico

El valor promedio encontrado fue de 386.984 kg/m³ de acuerdo a los datos que se encuentran de la tabla 2. También se observa que el día lunes se obtuvo el mínimo peso de 331.250 kg/m³ y el viernes un máximo de 431.500 kg/m³.

Tabla 2. Peso volumétrico encontrado durante el periodo de muestreo.

Día	Peso del barril neto (kg)	Peso del barril con RS (kg)	Diferencia de peso del lleno menos el vacío (kg)	Capacidad del barril (m ³)	Peso volumétrico (kg/m ³)
Sábado	16	88.450	72.450	0.2	362.250

Domingo	16	94.764	78.764	0.2	393.820
Lunes	16	82.250	66.250	0.2	331.250
Martes	16	99.545	83.545	0.2	417.725
Miércoles	16	90.798	74.798	0.2	373.990
Jueves	16	95.670	79.670	0.2	398.350
Viernes	16	102.300	86.300	0.2	431.500
				PROMEDIO	386.984

Caracterización y cuantificación de los subproductos

Para la caracterización se tomaron los 24 subproductos establecidos en la NMX-AA-022-1985. De un promedio de 54.722 kg, los residuos que se encontraron en mayor proporción fueron los residuos alimenticios, con 15.932 kg, al plástico rígido con 5.964 kg y el envase cartón encerado 3.929 kg, principalmente, que se encuentran representados en la Tabla 3. Donde en porcentajes, los residuos alimenticios lo conforman el 29.024% en peso, los residuos de plástico rígido que representan cerca de un 10.949% en peso y el envase de cartón encerado con un 7.178% en peso.

Tabla 3. Composición de los RSU en el Residencial Río Viejo.

No.	SUBPRODUCTOS	PORCENTAJE (%)	PROMEDIOS (kg)
1	Algodón	0.005	0.003
2	Cartón	5.568	3.036
3	Cuero	0.074	0.041
4	Residuo Fino	0.170	0.097
5	Envase de cartón encerado	7.178	3.929
6	Fibra dura vegetal	0.046	0.026
7	Hueso	1.340	0.729
8	Hule	1.021	0.564
9	Lata	5.996	3.271
10	Loza y cerámica	1.361	0.743
11	Madera	3.390	1.857
12	Material de construcción	4.349	2.371
13	Material no ferroso	0.699	0.386
14	Material ferroso	2.413	1.321
15	Papel	5.853	3.196
16	Pañal desechable	0.685	0.376
17	Plástico rígido y de película	10.949	5.964
18	Poliuretano	0.005	0.003
19	Poliestireno expandido	0.010	0.005
20	Residuos alimenticios	29.024	15.932
21	Residuos de jardinería	3.970	2.165
22	Trapo	1.549	0.850
23	Vidrio de calor	2.050	1.107
24	Vidrio transparente	2.884	1.564
25	Otros	9.412	5.186
	TOTAL	100	54.722

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos del diagnóstico, la generación per cápita diaria de RSU en la semana muestreada, el día de mayor generación es viernes, con 0.637 kg/hab/día, donde el promedio fue de 0.602 kg/hab/día; la generación diaria promedio fue de 207.533 kg/día; el peso volumétrico promedio fue de 386.984 kg/m³.

También se determinó la composición y de los 24 subproductos de los RSU, según la NMX-AA-022-1985, donde los que se encuentran en mayor porcentaje son los residuos alimenticios, plástico rígido, envase de cartón encerado, lata, papel y cartón con 29.024%, 10.949%, 7.178%, 5.996%, 5.853% y 5.568%, respectivamente. Los resultados esperados eran que el plástico rígido fuese el que se encontraría en mayor proporción, pero estos fueron los residuos alimenticios.

Con base en los datos obtenidos, de acuerdo al diagnóstico, también se detectó que existe una mayor proporción de residuos inorgánicos, con un 47.245%, y de la fracción orgánica fue del 43.343%. Cabe destacar que los residuos alimenticios son los que se generan en mayor proporción con un 29% aproximadamente.

CONCLUSIÓN

Para lograr una adecuada gestión integral de los residuos en el Residencial, y con base a las encuestas obtenidas, se deben buscar alternativas y soluciones para reducir la generación de los residuos y que estos se dispongan de manera adecuada, para que los ciudadanos se involucren con estas actividades mejora de medio ambiente., logrando un enfoque de responsabilidad entre los habitantes. Para impulsar una mejor calidad de vida se deben de realizar diagnósticos básicos por lo menos dos veces al año para tener mayor certeza de las cantidades generadas en el Residencial, impulsando nuevas propuestas para la realización de los diagnósticos. La gestión integral de RSU se logrará con un enfoque de responsabilidad entre los habitantes y estar implementando propuestas con base en el DBGIR.

REFERENCIAS

- Acurio, G., Rossin, A., Teixeira, y P., Zepeda, F. (1997). *Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe*. Washington D.C: Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Panamericana.
- Aguilar, L. (2007). *Plan de Manejo y Disposición Final de los Residuos Sólidos Inorgánicos domiciliarios en el Parque Estatal Cañón del Usumacinta "Boca del Cerro" Tenosique, Tabasco*. (Tesis de Licenciatura inédita), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2012). Caracterización de los residuos sólidos residenciales generados en la ciudad de Bogotá. Bogotá: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. Recuperado de: [http://www.uaesp.gov.co/uaesp_io/attachments/Caracterizaci%C3%B3n/RESIDENCIALES%2002-29-2012\(!\).pdf](http://www.uaesp.gov.co/uaesp_io/attachments/Caracterizaci%C3%B3n/RESIDENCIALES%2002-29-2012(!).pdf)
- Alegre, M. (1999). *XXVI Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – IV Simposio Interamericano de Residuos Sólidos*. Lima: Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Asociación Peruana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Asociación Mexicana para el control de los Residuos Sólidos y Peligrosos, A.C., Organización Mundial de la Salud, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/scan2/034771/034771.pdf>
- Alpuche, J. (2013). *Plan de manejo de residuos sólidos en la escuela secundaria estatal Carlos Pellicer Cámara del Poblado Carlos Alberto Madrazo Becerra, Huimanguillo, Tabasco*. (Tesis de Licenciatura inédita), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Anónimo. (2016). Definición de Residencia. Recuperado de: <http://www.definicionabc.com/general/residencia.php>
- Barradas, P., Morales, C. (2013). Diagnóstico de la generación de residuos sólidos urbanos en el fraccionamiento Bosques de Saloya de Nacajuca, Tabasco. *Kuxulkab*. 19(37). Pp. 83-88.
- Castillejos, A. (2010). *Desarrollo de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para el municipio de Espinal, Oaxaca*. (Tesis de Maestría inédita), Instituto Politécnico Nacional.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de febrero de 1917. Última reforma publicada en el DOF 07-07-2014.
- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tabasco. Publicada en el Periódico Oficial del Estado de Tabasco el 5 de abril de 1919. Última reforma mediante Decreto 210 el 06 de septiembre de 2012.
- Cortés, M. (2012). *Propuesta de plan de manejo integral de los residuos sólidos urbanos en Santa Catarina Lachatao y San Juan Chicomezúchil, localidades del Estado de Oaxaca*. (Tesis de Licenciatura inédita), Universidad de la Sierra de Juárez.

- Delgado, J. (2011). *Plan de Manejo de Residuos Generados en el Área de Urgencias Médicas en Hospital de Alta Especialidad, Villahermosa, Tabasco*. (Tesis de Licenciatura inédita), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano – Marginadas. (2012). Residuos.SEDESOL. Recuperado de: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_12/pdf/Cap7_residuos.pdf
- Elías, Xavier. 2009. *Reciclaje de Residuos Industriales*. España: Díaz de Santos.
- Escamirosa, L., Del Carpio, C., Castañeda, G. y Quintal, C. 2001. *Manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas*. México: Plaza y Valdes, Universidad Autónoma de Chiapas.
- Franco, E. (2007). *Caracterización de residuos sólidos urbanos en contenedores de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Campus Ciudad Universitaria*. (Tesis de Licenciatura), Universidad Autónoma de Nuevo León.
- H. Ayuntamiento del Municipio del Centro (2013). *Plan Municipal de Desarrollo 2013-1015 del municipio del Centro*.
- Instituto Nacional de Ecología. (2012). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos*. Recuperado de: http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgcnica/diagnostico_basico_extenso_2012.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). *Estadística básica sobre medio ambiente, Datos de Tabasco*. Boletín 144. pp. 1-9. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/boletines/boletin/Comunicados/Especiales/2013/Abril/comunica25.pdf>
- Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco. Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 5 de diciembre de 2012.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma publicada DOF 16-01-2014.
- Ley General Para La Prevención y Gestión Integral de Los Residuos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada DOF 19-06-2007.
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco. Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 7 de diciembre de 2012.
- López, G. (2014). *Plan de manejo integral de residuos sólidos para hipermercados*. (Tesis de Licenciatura), Universidad Nacional Autónoma de México.
- López, G., Hernández, J., Chacón, J. y Bautista, R. (2008) *La generación de residuos sólidos urbanos en el municipio del Centro, Tabasco*. *Kuxulkab*. 14(26). pp. 55-64. Recuperado de http://www.publicaciones.ujat.mx/publicaciones/kuxulkab/ediciones/26/08_La%20generacion%20de%20residuos%20solidos.pdf
- Martínez, R. (2007). *Estudios sobre la concentración de contaminantes orgánicos, inorgánicos y biológicos en lixiviados del relleno sanitario "San Nicolás" y en agua de pozos aledaños*. (Tesis de Maestría inédita), Universidad Autónoma de Aguascalientes.

- Méndez, F. (2013). *Plan de manejo de residuos sólidos urbanos en la escuela Miguel Hidalgo y Costilla en la ciudad de Villahermosa, Tabasco*. (Tesis de Licenciatura inédita), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Mendoza, E. (2010). *Propuesta del manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos del fraccionamiento San Pedro de los Cedros, en la ciudad de Cárdenas, Tabasco*. (Tesis de Licenciatura inédita), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
- Mendoza, A. (2013). *Plan de manejo integral de los residuos sólidos generados en la Secundaria Técnica Número 10, en la ciudad de Cárdenas, Tabasco*. (Tesis de Licenciatura inédita), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Norma Mexicana NMX-015-AA-1985. Protección al ambiente – Contaminación de suelo – Residuos sólidos municipales – Muestreo - Método de cuarteo.
- Norma Mexicana NMX-019-AA-1985. Protección al ambiente – Contaminación de suelo – Residuos sólidos municipales – Peso volumétrico "In Situ".
- Norma Mexicana NMX-22-AA-1985. Protección al ambiente – Contaminación de suelo – Residuos sólidos municipales – Selección y cuantificación de subproductos.
- Norma Mexicana NMX-AA-61-1985. Protección al ambiente – Contaminación de suelo – Residuos sólidos municipales – Determinación de la generación.
- [Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.](#)
- Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 02 de octubre de 2009.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Tabasco. Publicada bajo la Dirección de la Secretaría de Gobierno el 17 de mayo de 2014.
- Reglamento de Prevención y Control de la Contaminación en el Municipio de Centro, Tabasco. Publicado en el Suplemento C al Periódico Oficial Número 6202 de fecha 13 de febrero de 2012.
- Rivera, G. (2005). *Diagnóstico de la problemática de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Ciudad Ixtepec, Oaxaca*. (Tesis de Licenciatura inédita), Universidad del Mar Campus Puerto Ángel.
- Ruiz, R. (2013). Caracterización de la generación de residuos sólidos urbanos domiciliarios en el fraccionamiento Faja de oro, en Coatzintla, Veracruz. (Tesis de Especialidad en Gestión e Impacto Ambiental), Universidad Veracruzana.
- Sánchez, G. (2008). *Plan de Manejo de los Residuos Sólidos Generados en la Escuela Secundaria Técnica No. 42 del Poblado Límbano Blandín, Macuspana, Tabasco*. (Tesis de Licenciatura inédita), Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca y Alimentación. (2011). Indicadores Estatales Agroecológicos. Subsecretaría de Fomento de Agronegocios. Recuperado de

- http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/estudios_economicos/monitorestatal/Tabulador_por_estado/Monitores_Nuevos%20pdf/Tabasco.pdf
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2003). *Compendio de estadísticas ambientales, 2002*. Capítulo 3. Recuperado de http://www.semarnat.gob.mx/estadisticas_2000/compendio_2000/03dim_ambiental/03_06_Residuos/index.shtml#residuos
- Seoáñez C, M. 1999. Residuos, problemática, descripción, manejo, aprovechamiento y destrucción. España: Mundi-prensa.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H. y Vigil, S. 1994. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Volumen I. México: Mc Graw Hill.
- Tchobanoglous, G., Theisen, H. y Vigil, S. 1994. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Volumen II. España: Mc Graw Hill.
- Tonglet, M., Phillips, P. S., & Bates y M. P. 2004. Determining the drivers for householder pro-environmental behaviour: waste minimization compared to recycling. "Resources, Conservation and Recycling". The University of Northampton. Resources, Conservation and Recycling 42 (2004) 27–48. doi:10.1016/j.resconrec.2004.02.001.

