

Diana Elena Caballero-Saldívar*, 4to. semestre de maestría en ciencias en sistemas agropecuarios y medio ambiente, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT).
Dr. Francisco Rafael de la Garza-Requena, Dra. Elizabeth del Carmen Andrade-Limas y Dr. Florencio Briones-Encinia, Facultad de Ingeniería y Ciencias, UAT.
***Autora responsable:**
diana_impacto@hotmail.com

RESUMEN

El acelerado crecimiento de la población ha incrementado la generación de residuos sólidos urbanos (RSU). En las últimas seis décadas la población en México creció de 30 millones de habitantes en 1950 (Semarnat-GTZ, 2004) a 112.337 millones en el año 2010 (Inegi, 2010) y la generación de residuos pasó de 3 millones de toneladas en la década de los cincuenta (Semarnat-GTZ, 2004) a 40.1 millones de toneladas en la actualidad (Sedesol, 2011). Esto significa que cada habitante genera alrededor de un kilogramo de basura al día (Semarnat-GTZ, 2004). Según Sedesol (2011), en el año 2010 las entidades federativas con mayor generación de residuos fueron el estado de México con 6 484 000 toneladas y el Distrito Federal con 4 847 000 toneladas, mientras que en Tamaulipas se generaron 1 159 000 toneladas de residuos. Es importante conocer cuál es el destino final de estos residuos. Por ejemplo, en México durante el año 2010 solamente se depositó en rellenos sanitarios el 70 % de los RSU producidos. Los rellenos sanitarios constituyen una alternativa técnica y económica para tener un adecuado manejo de los RSU, para así disminuir el daño al medio ambiente y a la salud de la población (Villafuerte et al., 2004). El objetivo de este artículo es dar a conocer la importancia de los rellenos sanitarios como alternativa para la disposición final de los residuos sólidos urbanos generados por la población.

PALABRAS CLAVE: residuos sólidos urbanos, relleno sanitario.

ABSTRACT

Rapid population growth has increased the generation of municipal solid waste (MSW). In the past six decades, Mexico's population grew from 30 million in 1950 (SEMARNAT-GTZ, 2004) to 112.337 million in the year 2010 (INEGI, 2010) and waste disposal increased from 3 million tons in the decade of the fifty (SEMARNAT-GTZ, 2004) to 40.1 million tons today (Sedesol, 2011). This means that each person generates about one kilogram of waste per day (SEMARNAT-GTZ, 2004). According



POBLACIÓN	TONELADAS DE BASURA
30 millones de habitantes en 1950	3 millones de toneladas en la década de los 50
112,337 millones en el año 2010	40.1 millones de toneladas en el 2010

TABLA 1.

Producción de residuos sólidos urbanos en México.

Sedesol (2011), in 2010 the states with greatest waste disposal was the state of Mexico with 6.484 million tons and the Federal District with 4.847 million tons, while in Tamaulipas generated 1 159 000 tons of waste. It is important to know what the final destination of such waste is, for example, in Mexico during 2010 alone deposited in landfills 70% of the MSW produced. Landfills are a technical and economic alternative for a proper management of municipal solid waste, thus decreasing the damage to the environment and health of the population (Villafuerte et al., 2004). The aim of this paper is to show the importance of the landfill as an alternative for disposal of solid waste generated by the population.

KEY WORDS: municipal solid waste, landfill.

INTRODUCCIÓN

La generación de residuos sólidos urbanos (RSU) se ha incrementado debido al acelerado crecimiento de la población. En las últimas seis décadas, la población del país creció de 30 millones de habitantes en 1950 (Semarnat-GTZ, 2004) a 112.337 millones en el año 2010 (Inegi, 2010) y la generación de residuos se incrementó alrededor de 13 veces, es decir, pasó de 3 millones de toneladas en la década de los 50 (Semarnat-GTZ, 2004) a 40.1 millones de toneladas en el 2010 (Sedesol, 2011) (Tabla 1).

El método de disposición final de residuos sólidos denominado relleno sanitario constituye

la alternativa técnica, económica y más favorable para el manejo de estos desechos (Villafuerte et al., 2004). Por otra parte, Bernache (2006) considera que este tipo de confinamientos es ideal, pero se encuentra lejos de ser la mejor solución al problema de la gestión de residuos.

En México, la implementación de los rellenos sanitarios varió de 95 rellenos en el año de 1995 a 184 rellenos en el año 2010; sin embargo, la infraestructura con que se cuenta no es suficiente para subsanar la problemática generada a nivel nacional y evitar el daño al medio ambiente y a la salud de la población. De las 40.1 millones de toneladas de residuos generadas en el 2010 en México, 28.201 millones de toneladas fueron depositadas en rellenos sanitarios y 11.857 millones de toneladas en sitios no controlados o fueron recicladas (Sedesol, 2011).

El objetivo de este artículo es dar a conocer la importancia de contar con rellenos sanitarios como una alternativa para la disposición final de los residuos sólidos urbanos generados por la población.

Impactos ambientales generados por el inadecuado manejo de RSU

Las prácticas tradicionales de disposición final de los residuos incluyen grandes tiraderos de basura a cielo abierto. Estos son un foco de contaminación ambiental y afectan directamente el agua, aire y suelo, aunado al riesgo para la salud pública de la población debido a la proliferación de fauna nociva y transmisora de enfermedades (GEM-SE, 2002b; Rodríguez et al., 2006; Semarnat, 2009).

Fuente: <http://oaxacaentinelas.com/wp-content/uploads/2011/02/BASUR.jpg>



Tecnologías para la disposición final de RSU

Existen diversas tecnologías para la disposición final de RSU, como es el pretratamiento de alta compactación, el tratamiento mecánico-biológico, el relleno sanitario manual, el relleno sanitario acelerado y el relleno sanitario tradicional, siendo este último el más utilizado para la disposición de los residuos y consiste en el depósito de los mismos dentro de celdas en donde se compactan y se cubren con tierra, utilizando maquinaria pesada para la distribución, homogeneización y compactación, asimismo debe contar con medidas de control como la captación, extracción, tratamiento y monitoreo de biogás y lixiviados (GTZ-Comia, 2003). Sin embargo, el Gobierno del Estado de México-Secretaría de Ecología (GEM-SE) (2002a) considera que es la técnica más factible para los escenarios de grandes y medianos municipios. Por otra parte la Sedesol (s/f) menciona que el relleno sanitario ha sido el método más aceptado, desde el punto de vista económico, para la disposición a largo plazo de los residuos sólidos generados.

Relleno sanitario

Según la Semarnat (2004), los rellenos sanitarios son obras de infraestructura que involucran métodos de ingeniería para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, a

través de un proceso que va desde el tratamiento y la compactación hasta la cubierta final de los residuos. Por otra parte, la Organización Panamericana de la Salud y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (OPS-Cepis) (2002) considera que es una técnica de disposición final de los residuos sólidos en el suelo que no causa molestia ni peligro para la salud o la seguridad pública, tampoco perjudica al ambiente durante su operación, ni después de su clausura.

En Tamaulipas existen nueve rellenos sanitarios: dos ubicados en Reynosa, uno en Matamoros, uno en El Mante, uno en Tula, uno en la conurbación de Tampico, Ciudad Madero y Altamira, uno en Victoria, uno en la región ribereña y uno en Nuevo Laredo (Gobierno del estado de Tamaulipas, 2011).

Importancia de los rellenos sanitarios

La Sedesol (s/f) menciona que el método de relleno sanitario es una buena alternativa para la disposición final de los residuos sólidos urbanos conforme a las condiciones actuales del país. Es importante que las autoridades, organizaciones no gubernamentales y la población en general conozcan la importancia de contar con un sitio de disposición final ambientalmente seguro como el relleno sanitario (GEM-SE, 2003).

De acuerdo con la Sedesol (s/f), la inversión inicial en un relleno sanitario es inferior a la necesaria para la implementación de un sistema de tratamiento como la separación, composteo o incineración y, además, no requiere de operaciones adicionales, como en el caso de la incineración o el composteo.

DISCUSIÓN

La construcción de rellenos sanitarios se ha incrementado conforme el paso de los años, sin embargo, no son los suficientes para tener un manejo adecuado de los residuos generados en México. Además, conforme se incrementa el número de habitantes, las cantidades de residuos serán mayores, por lo que es importante incentivar a los municipios para que realicen las propuestas necesarias ante el estado o la federación para tener un relleno sanitario, asegurando que estos cuenten con los apoyos económicos para la implementación del relleno y que cumplan y operen conforme a la normativa aplicable.

En lo referente a la tecnología de los tipos de disposición final, es importante determinar cuál es el relleno sanitario que mejor se adapta a las necesidades del municipio, en función del número de habitantes de la población y del análisis de las posibilidades de una regionalización de diversos municipios.



Previo a la construcción de un relleno sanitario se deben realizar los estudios necesarios para cumplir con las especificaciones de selección del sitio conforme a la NOM-083- Semarnat-2003, así como conocer las cantidades de residuos que son recolectados, siendo recomendable que se realicen los estudios de generación y composición que marca la norma anteriormente citada.

CONCLUSIONES

Los rellenos sanitarios son una buena alternativa para la disposición final de los residuos sólidos urbanos y cuando están bien diseñados y son operados de manera adecuada generan grandes beneficios a la población y al medio ambiente. Existe toda una normativa que sanciona y vigila la ubicación, el diseño, la construcción y operación de los sitios para la disposición final de estos residuos. De acuerdo con la información recabada, no existen suficientes rellenos sanitarios en México para tener un manejo integral de los residuos sólidos urbanos generados.■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernache, P. G. (2006). *Cuando la basura nos alcance. El impacto de la degradación ambiental*. México.
- Gobierno del estado de Tamaulipas. (2011). Comunicación personal. 14 de septiembre de 2011.
- GEM-SE. (2002a). *Alternativas de rellenos sanitarios. Guía de toma de decisión*. México.
- GEM-SE. (2002b). *Guía en la elaboración de planes maestros para la gestión integral de residuos sólidos municipales*. México: Pmgirsm.
- GEM-SE. (2003). *Guía para el desarrollo, presentación y evaluación de proyectos ejecutivos para rellenos sanitarios*. México. 181 p.
- GTZ-Comia. (2003). *La basura en el limbo. Desempeño de gobiernos locales y participación privada en el manejo de residuos urbanos*. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Inegi. (2010). *Censo de Población y Vivienda*.
- OPS-Cepis. (2002). *Guía para el diseño construcción y operación de rellenos sanitarios manuales. Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones*.
- Rodríguez S., M. A. y Córdova V., A.

- (2006). *Manual de compostaje municipal. Tratamiento de residuos sólidos urbanos*. México: INE-Semarnat-GTZ.
- Secretaría de Desarrollo Social, Sedesol. (2011). *Dirección General de Equipamiento e Infraestructura en Zonas Urbano-Marginadas*.
- Secretaría de Desarrollo Social, Sedesol (s/f). *Manual para la operación de rellenos sanitarios*. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Semarnat. (2009). *En resumen. El medio ambiente en México*. Gobierno federal.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Semarnat-GTZ. (2004). *Guía de cumplimiento de la NOM-083-2004*. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Semarnat. (2004). *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*.
- Villafuerte, S. I., Flores O., D., Guadalupe G., E. y Zea A., M. (2004). "Evaluación ambiental del relleno sanitario para el santuario histórico de Machu Picchu y pueblos aledaños. *Revista del Instituto de Investigación Figgmmg*. 7(14): 54-64.