



Modelos de Negocio para el Aprovechamiento del **Biogás** en Rellenos Sanitarios en México.

Oportunidades para la Industria de la Generación de Electricidad; las Industrias del Vidrio, Aluminio, Acero y Otros Negocios de Vanguardia Relacionados con el Gas Combustible y la Industria de Fabricación de Gases Industriales y de Grado Alimenticio.

LAMIGCONSULTING

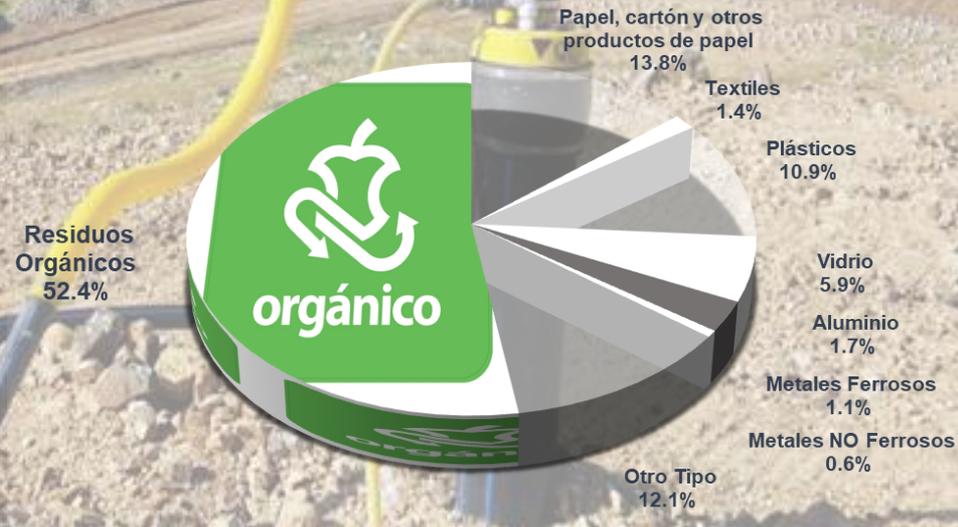
Latin America Market Intelligence

Noviembre, 2020

www.lamiglatam.com

Generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Generación Residuos Sólidos Urbanos (RSU) por
Tipo de Residuo, 2020
53.1 millones de toneladas anuales



Situación Actual de los Residuos en México

En 2019, se produjeron 0.944 kilogramos por habitante al día. En total, para ese año se generaron 120,128 toneladas de RSU al día en México.

Con 16,739 toneladas diarias, Edomex es el mayor productor de desechos a nivel nacional, seguido por la CDMX, que produce 9,552 toneladas cada día. Jalisco, Veracruz y Guanajuato son los estados que completan el top 5 de generación de desechos.

En el país, sigue predominando el manejo básico de los RSU que consiste en recolectar y disponer los residuos en rellenos sanitarios, desaprovechando aquellos residuos que son susceptibles a reincorporarse al sistema productivo, lo que disminuiría la demanda y explotación de nuevos recursos, a diferencia de países como Suiza, Países Bajos, Alemania, Bélgica, Suecia, Austria y Dinamarca; donde la disposición final de los residuos es de menos del 5% en rellenos sanitarios.

Disposición de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Recolección

La recolección es un servicio público que comprende la colecta de los RSU en el sitio donde se producen (usualmente las casas, las industrias, los comercios o los edificios públicos) y su traslado hasta el sitio donde se tratan o disponen. Desde el punto de vista ambiental y de salud pública, tiene una relevancia fundamental, además de que los residuos que se colectan (al menos una parte de ellos) pueden ser recuperados o dispuestos adecuadamente. En contraste, aquellos que no se recolectan pueden permanecer en los sitios de generación o diseminarse, ocasionando efectos negativos, tales como: obstruir desagües y cursos de agua (con potenciales riesgos de inundaciones), contaminar los cuerpos de agua y los suelos, deteriorar el paisaje o convertirse en fuente de enfermedades potenciales a la población, entre otros (UN-HABITAT, 2010).

En México, en 2012 la recolección ascendía al 93.4% de los residuos generados

Disposición de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) Separación y Reciclaje

La separación de los residuos sólidos recolectados y su transporte hacia las zonas de disposición final puede tener múltiples ventajas para su manejo. Cuando los residuos se separan previamente a su recolección es posible aumentar la cantidad y la calidad de los materiales reciclables; en contraste, los que se recuperan a partir de residuos no separados tienden por lo general a estar contaminados, lo que reduce su valor en el mercado y su posible reciclaje.

El volumen de materiales reciclados en México es reducido: en 2012 alcanzó alrededor del 9.6% del volumen de los residuos generados (INECC, 2012). Esta cifra resulta baja cuando se compara con lo reportado para los países que forman parte de la OCDE, que en promedio reciclaron en ese mismo año alrededor del 24% de sus residuos, con algunos países con porcentajes cercanos o mayores al 50%, como en el caso de Corea del Sur y Alemania (58 y 47%, respectivamente; OCDE 2016).

Según el CNGMD (INEGI, 2013), del volumen total reciclado en el país en 2012, el mayor porcentaje correspondió a papel, cartón y productos de papel (32%), seguido por el PET (15.8%), vidrio (13.8%), plásticos (9.2%), metales (7.6%) y los electrónicos y electrodomésticos (5.1%). Si se considera el volumen reciclado de cada tipo de RSU con respecto a su volumen producido, los sólidos que más se reciclaron en 2012 fueron los metales (39%), el vidrio (23.5%) y el papel (14.7%). De los plásticos y textiles desechados sólo se recicla alrededor del 0.5% de cada uno de ellos.

Disposición Final Rellenos Sanitarios

La disposición final de los residuos tiene que ver con su depósito o confinamiento permanente en sitios e instalaciones que permitan evitar su diseminación y las posibles afectaciones a los ecosistemas y a la salud de la población. La Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 define las 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.

En México, la mejor solución para la disposición final de los residuos sólidos urbanos son los rellenos sanitarios. De acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, este tipo de infraestructura debe incorporar obras de ingeniería particulares y métodos que permitan el control de la fuga de lixiviados y el adecuado manejo de los biogases generados.

En 2013, a nivel nacional la disposición final en rellenos sanitarios y sitios controlados alcanzó poco más del 74.5% del volumen de RSU generado, el 21% se depositó en sitios no controlados y el 5% restante fue reciclado.

En la actualidad todas las entidades, excepto el Distrito Federal, cuentan con rellenos sanitarios para disponer sus residuos. Los residuos del Distrito Federal se disponen en cuatro rellenos sanitarios en el estado de México: La Cañada, Cuautitlán, El Milagro y Tepoztlán; y uno más en el estado de Morelos, en Cuautla. Las entidades que tienen más rellenos sanitarios son el estado de México (28), Jalisco (27), Veracruz y Chihuahua (con 18 cada uno) y Guanajuato (17)

Disposición Final Rellenos Sanitarios

En México hay cerca de 40 rellenos sanitarios, pero ninguno funciona correctamente. Predominan los tiraderos a cielo abierto y vertederos que están fuera de norma.

Entre los factores de riesgo que deben considerarse se encuentran:

- *Generación de biogases*
- *Liberación de sustancias agotadoras de ozono (SAO)*
- *Contaminación de los suelos y de los cuerpos de agua*
- *Proliferación de fauna nociva y transmisión de enfermedades*

Generación de biogases. Los sitios de confinamiento de RSU son importantes generadores de biogases, algunos de los cuales también son gases de efecto invernadero (GEI). Los que se producen en mayor proporción son el metano (CH_4) y el bióxido de carbono (CO_2), mientras que los que se producen en cantidades muy pequeñas son el nitrógeno (N_2), sulfuro de hidrógeno (H_2S), hidrógeno (H_2) y oxígeno (O_2), y en cantidades traza, monóxido de carbono (CO), amoníaco (NH_3), hidrocarburos aromáticos y cíclicos y un grupo de gases conocidos como compuestos orgánicos volátiles (COV). Todos ellos generan problemas ambientales de diversa índole, que van desde olores desagradables hasta la contribución al aumento de la temperatura global. Además, varios de esos gases (por ejemplo, el NH_4 , el CO y el CO_2) tienen un efecto directo nocivo sobre la salud humana.

Rellenos Sanitarios Biogás (CH₄).

Un relleno sanitario produce cerca de 120 m³ de biogás por cada tonelada de residuos orgánicos que recibe.

El biogás, es un compuesto que como ya se mencionó anteriormente, es en su mayoría contiene (CH₄) y bióxido de carbono, además de otros contaminantes, entre ellos el ácido sulfhídrico (H₂S), el cual debe ser removido para cualquier aprovechamiento que se le de al metano, pues es altamente corrosivo.

El contenido de metano, dependerá de la composición de los RSU, pero regularmente se encuentra entre un 50% y 60%

El metano, es un sustituto perfecto del gas natural y puede ser utilizado como combustible para la generación de electricidad, la alimentación de calderas, como combustible vehicular, o como combustible para proyectos productivo, que requiera de electricidad o calor para su funcionamiento, permitiendo ahorros significativos en combustibles, reduciendo la emisión de metano a la atmósfera y garantizando a la empresa una transición energética acorde con las nuevas tecnologías y la nueva forma circular de hacer negocios.

Rellenos Sanitarios Biogas (CH₄) y Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Por otro lado el venteo de metano a la atmosfera significa un grave problema de generación de gases de efecto invernadero.

*De acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (INEGyCEI), **las emisiones netas de CH₄ en México fueron de 143,572.9 miles de toneladas de CO2 equivalente (Gg de CO2e), cuyo potencial de calentamiento en la atmósfera es 28 veces superior al del CO₂.***

*De las cuales **44,423.0 (Gg de CO2e),** corresponden a la **generación de residuos.***

*De las cuales **17,124.8 (Gg de CO2e),** corresponden al **venteo en sitios gestionados de eliminación de residuos (rellenos sanitarios)***

Ejemplo de Monetización de Biogás en Relleno Sanitario
Venta de Electricidad
Diagrama General del Proceso (detalle):



Otras Aplicaciones del Biogás

Gas Vehicular Comprimido

Ideal para:

- Transporte de carga ligera (reparto)
- Trailers (grandes distancias – distribución)
- Flotillas de autos (personal de oficina)
- Montacargas

