PARTIDO ACCIÓN NACIONAL

“Manejo integral de los residuos y su aprovechamiento para la generación de energía”

José Manuel Magallanes Alva.

Abril 2020

Contenido

I.- Introducción 3
II.- Justificación de la realización de la investigación. 5
III.- Objetivo 6
IV.- Planteamiento y delimitación del problema..... 7
V.- Problemática abordada y posibles soluciones 8
VI.- Marco teórico 9
VII.- Formulación de la hipótesis 12
VIII.- Pruebas empíricas o cualitativas de la hipótesis: Desarrollo de la investigación:..... 13
IX.- Conclusiones..... 29
X.- Bibliografía 30

I.- Introducción

En la presente investigación analizaremos a nivel nacional y por entidad federativa el manejo que se tiene en los residuos, con el fin de observar su aprovechamiento y que se puede mejorar para que a nivel nacional halla un buen aprovechamiento de los residuos para la generación de energía.

En relación a la idea anterior se realizara un listado de los temas que se analizaran:

- Municipios con servicio de recolección
- Municipios con centros de acopio
- Centros de acopio
- Municipios con tratamiento de residuos sólidos urbanos
- Municipios con tratamiento de residuos orgánicos
- Cantidad promedio diaria de residuos recolectados
- Cantidad promedio diaria de residuos orgánicos enviada a tratamiento
- Tipo de residuos:
    - Papel y cartón
    - PET
    - Aluminio
    - Cobre, bronce y plomo
    - Fierro, lámina y acero
    - Vidrio
    - Electrónicos y electrodomésticos
    - Plástico
    - Materia orgánica
- Con servicios de recolección y disposición final
- Municipios y delegaciones con servicio de recolección
- Cantidad de residuos inorgánicos enviados a tratamiento

Dentro del análisis observaremos la participación de los estados y sus municipios en un tema de gran importancia, cabe resaltar que con el listado de temas que abordaremos expondremos aquellos estados que están participando para mejorar el tema de medio ambiente.

II.- Justificación de la realización de la investigación.

Es importante realizar esta investigación ya que observaremos como con los residuos se puede generar energía y la importancia que se tiene de separar la basura, por consiguiente el proceso que se tiene para que este se trasforme en energía.

El medio ambiente es un tema de interés nacional e internacional por lo que México, toma un papel muy importante dentro de este rubro y plantea alternativas para que se genere energía con los residuos, por lo cual es importante dar a conocer el proceso que se está haciendo para tener un país con menos contaminación, ya que la basura que se genera diariamente es preocupante.

Al hablar de la trasformación de los residuos es un trabajo complicado, por lo que se tienen que tener seriedad, puesto que esto es un proceso de trasformación que lo que se busca es que tanto los ciudadanos como las empresas tengan responsabilidad con el medio ambiente, si bien es cierto que los residuos es algo que todos generamos, tenemos que tener conciencia a la hora de comprar productos que al convertiré en basura difícilmente se pueden reutilizar o convertir en energía, por lo que no solo entregar la basura a sistema de limpia de los municipios estamos siendo responsables puesto que lo único que hacemos es pasar la responsabilidad a alguien más.

III.- Objetivo

Analizaremos como los residuos que se generan el país tienen un aprovechamiento para convertirse en energía, esto con el fin de conocer los estados, así como sus municipios que participan para tener estas buenas practicas.

IV.- Planteamiento y delimitación del problema

Esta investigación será de tipo cuantitativo puesto que nos basaremos en datos recopilados y propuestas que se tienen para convertir los residuos en energía dentro del territorio nacional, del mismo modo se observara como el tema de los residuos es un preocupante y se está descontrolando, solo una parte de la basura pasa por los procesos adecuados para convertirse en energía.

Esto se analizara dentro del territorio nacional y veremos cuáles son los estados que más participan en el tema, así mismo la forma en qué lo hacen.

V.- Problemática abordada y posibles soluciones

El manejo de los residuos es muy importante ya que va en aumento la trasformación de estos en energía, dicho lo anterior no todos los estados de la republica forman parte de estas nuevas prácticas, en muchas ocasiones los residuos se convierten en desechos que ya no se pueden realizar y es ahí cuando se aplican las técnicas para convertirlos en energía, pero no todos los residuos se pueden convertir en energía y es por eso que el problema de residuos tiene mucho marco por el cual se tienen que hacer políticas públicas para que las empresas puedan producir sus productos dentro de las practicas responsables para el medio ambiente

Posibles soluciones

Considero que para este tema debemos de visualizar a los residuos como una fuente en la cual se pueda generar energía que esto sirve para llegar a poblaciones que están alejadas de las comunidades por eso propongo 3 posibles soluciones.

1. Las políticas públicas creadas para este rubro tienen que ser reformada y adecuadas a cada etapa y fomentar la educación ambiental en los ciudadanos.

2. Crear acuerdos con empresas para la creación de proyectos que generen energías limpias con residuos generados en el municipio y alrededores.

3. Los gobiernos estatales y federales tendrán que formar alianzas que ayuden a la creación de plantas dentro de los ayuntamientos, estos tendrán que apoyar con las facilidades de trámites y apoyos económicos.

VI.- Marco teórico

La vida en las ciudades trae consigo mucha contaminación como el caso del suelo, se crean basureros en cada una de las ciudades, algunas operan sin las más elementales normas ambientales para el manejo de estos residuos producidos por los ciudadanos, contaminando el suelo, además generando enfermedades a causa de los botaderos a cielo abierto. **(Mauricio Sánchez 2015)**

Lixiviados. Cuando hay lluvia y calor producen proliferación de bacterias y hongos en la basura que es arrojada a cielo abierto, drenajes de carga, rellenos sanitarios y envases con restos de sustancias toxicas es decir, ácidos, pegamentos, pinturas, alcoholes. Las bacterias y hongos descomponen los residuos, dando como resultado las toxinas. Más aun cuando hay lluvia, esta mezcla todos los compuestos y el resultado de aquellos se llama lixiviado. Este lixiviado se filtra en el suelo y transporta sustancias contaminantes porque está en un estado líquido. **(Mauricio Sánchez 2015)**

Los RAEE tienen un crecimiento mayor al de los residuos sólidos urbanos, en gran parte debido a su elevado y creciente consumo. Este crecimiento se debe principalmente a dos razones: primero, al constante avance tecnológico de estos aparatos que sumado a la obsolescencia programada disminuye su vida útil, incentivando al consumidor al cambio constante. Segundo, al modelo de consumo en el cual se encuentra inmersa la sociedad actual, que genera un aumento en la demanda de manera considerable. **(Juan F. Piñeros y Jennifer V. Serrano, 2017)**

En el biodigestor se lleva a cabo la fermentación, posterior a este proceso, se encuentran dos recipientes de almacenamiento, uno para líquidos fermentados que servirán como mejoradores orgánicos de suelos, y el otro u otros, para almacenar el biogás. Al final del proceso tiene una unidad de generación de energía eléctrica para la transformación del biogás, Aunque los usos del biogás de rellenos sanitarios son variados, principalmente se usa para sustituir combustibles fósiles en procesos de

combustión o para la generación de energía eléctrica y térmica, también se utiliza como combustible para el transporte, contribuyendo a la mejora de la calidad del aire.

En el año 1991, surge la primera iniciativa de aprovechamiento de biogás en un relleno sanitario de la Ciudad de México y se implementó por el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) en el relleno sanitario de Santa Cruz Meyehualco, en el que se instaló una planta piloto de 20kW, en colaboración con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y la compañía Luz y Fuerza del Centro **(GIZ México, 2018)**

El incremento en la generación de residuos agroindustriales ha ocasionado interés en su aprovechamiento, pues al ser biodegradables y con grandes cantidades de biomasa se han utilizado para la generación de bioenergía, La producción de bioenergía a partir de residuos agroindustriales debe ser una estrategia aplicada en los países para ir cambiando paulatinamente el uso de combustibles fósiles, pues reduce costos, es accesible, es renovable y no afecta al medio ambiente. **(Fabiola V, Perla Yanet G, Jorge W, Pedro A. y Diana B. 2019)**

En los últimos años ha cambiado el pensamiento sobre el destino de los residuos generados por las actividades humanas. Tradicionalmente, los residuos eran considerados basura, por lo que se desestimaba y rechazaba por completo su uso. Gradualmente, los desechos están siendo considerados materias primas al ser utilizados en procesos de valorización que permitan su uso directo, o bien después de transformarlos en productos de alto valor con aplicaciones diversas. **(Luis H, Refugio B, Ruth U, Maritza A. y Alcione G. 2019)**

Esta visión de la biomasa, y en particular de los residuos sólidos urbanos, hace que su impacto en el ambiente sea bajo, debido a que deja de ser una fuente contaminante para convertirse en una fuente de energía y de empleo, ya que estos requieren de una preparación, conversión y manipulación de los productos, para que puedan tener utilidad para el ser humano. **(Marco P, James V, José R, Daniel F. y Edwin C. 2010)**

(Dieter M; Dirk H; Christoph H y Thomas G. 2017) se hizieron una pregunta ¿Qué es el aprovechamiento energético de residuos o WtE? hace referencia a una familia

de tecnologías de tratamiento de residuos para recuperar energía en la forma de calor, electricidad o combustibles alternos, tales como el biogás. El alcance del término 'Waste-to-Energy' es sumamente amplio, y abarca un rango de tecnologías de diferente escala y complejidad, Los responsables de la toma de decisiones a nivel nacional y local en países de vías de desarrollo y emergentes, podrán verse tentados por proveedores de tecnologías que prometen que las plantas de aprovechamiento energético de residuos resolverán sus problemas de disposición final de desechos, crearán oportunidades de negocios lucrativos y contribuirán en forma positiva al suministro de energía.

VII.- Formulación de la hipótesis

El manejo de los residuos en el país no se ha podido aprovechar al México, puesto que los costos son muy elevados aun cuando se tienen plantas industrializadoras casi en todo el territorio, el proceso de transformación de energía con residuos es un campo que falta explotar ya que muy pocos estados forman parte de estas buenas practicas, es un tema de interés desde ya hace varias décadas.

Los municipios difícilmente se integrar hacer convenios con empresas que los ayuden a transformar los residuos en energía por que su administración es muy corta y su presupuesto no les alcanza para considerarlo dentro de su gasto público.

VIII.- Pruebas empíricas o cualitativas de la hipótesis: Desarrollo de la investigación:

El proceso de trasformación de la basura no es fácil puesto que lleva un proceso en el que se tienen que separar hasta dejar los residuos necesarios para la trasformación, en el año del 2014 una revista público que en todo el país había 4 ciudades que se dedicaban en la trasformación de la basura en energía, estas eran Monterrey, Durango, Juárez y Aguascalientes utilizan basura para generar biogás, el cual se utiliza para producir energía eléctrica, con el propósito de cuidar el medio ambiente y obtener recursos destinados al alumbrado público.

Según una nota de **(Alcaldes de México, 2014)** Estos estados tuvieron que asociarse con empresas para poder realizar estos trabajos, en el caso de monterrey se asoció con empresas internacionales llamadas Sistema Integral para el Manejo Ecológico y Procesamiento de Desechos (Simeprode), y Sistemas de Energía Internacional, S.A. de C.V. (Seisa), dado que gracias a eso se puede generar energía limpia para el 90% del alumbrado público de Monterrey.

Para el estado de Durango, el Ayuntamiento con el mismo nombre y la empresa Ener-G, crearon un mecanismo en el cual, los residuos que se degradan, se produce biogás y a su vez se convierta en energía eléctrica,

En Ciudad Juárez Chihuahua es otra ciudad en la que la basura se ha ido acumulando en el relleno sanitario de la Ciudad ahora genera energía eléctrica con la que se alimenta el alumbrado público de los municipios de Juárez y Casas Grandes, esto es gracia a la extracción del metano que se realiza por medio de un sistema de pozos horizontales fabricados con polietileno de alta densidad.

El estado de Aguascalientes creo un proyecto fue desarrollado por la empresa Energ-G, la empresa Nissan Mexicana y el municipio propio municipio, que generan energía limpia que se captura del biogás, que emana del relleno sanitario San Nicolás de

Arriba, se aprovecha para generar electricidad en beneficio de algunas empresas locales del municipio.

A nivel nacional se tiene una población en 2010 de 112,336,538, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 2,350 cuentan con servicio de recolección, solo 195 municipios fungen como centros de acopio, en dichos municipios se concentran los 841 centros de acopio existentes en el país. A nivel nacional se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 117 municipios, 99 más con tratamiento de residuos orgánicos.

Ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel nacional la cual es de 76,922,805kg, de las cuales solo 2,748,727kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos. De esto tenemos que 143,187kg son de papel y cartón, PET 70,798kg, aluminio 6,129kg, bronce y plomo 5,710kg, lámina y acero 21,868kg, vidrio 62,052kg, electrónicos y electrodomésticos 22,842kg, plástico 41,115kg.

Con servicios de recolección y disposición final a nivel nacional tenemos 2,350 municipios, en efecto el número de municipios que enviaran residuos a una planta de tratamiento son 36, en relación a la idea anterior la cantidad de residuos inorgánicos enviados a tratamiento son 6,083,199kg, de esto tenemos que 140,814kg son de papel, PET 60,086kg, aluminio 1,581kg, fierro 40,664kg, cobre 15,057kg, vidrio 41,173kg, electrónicos 1,931kg, plástico 30,303kg y por último la materia orgánica 40,000kg.

A continuación desglosaremos por estado la participación que tienen en los rubros antes mencionados:

- **Aguascalientes**: tiene una población total de 1,184,996 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 11 cuentan con servicio de recolección, solo un municipio funge como centro de acopio, en dicho municipio se concentran

los 13 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 1 municipio, 1 más con tratamiento de residuos orgánicos. Ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 787,376kg, de las cuales solo 66,670kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos, de esto tenemos que 398kg son de papel y cartón, PET 120kg, aluminio 3kg, bronce y plomo 1kg, lámina y acero 19kg, vidrio 209kg, electrónicos y electrodomésticos 37kg, plástico 15kg. Con servicios de recolección y disposición final a nivel estatal tenemos 11 municipios.

- **Baja california**: tiene una población total de 3,155,070 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 5 cuentan con servicio de recolección, ningún municipio funge como centro de acopio, no cuenta con registro de que algún municipio participe en el tratamiento de residuos sólidos urbanos.

- **Baja california sur:** tiene una población total de 637,026 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 5 cuentan con servicio de recolección, solo un municipio funge como centro de acopio, de esto tenemos que 10kg son de papel y cartón, plástico 30. Con servicios de recolección y disposición final a nivel estatal tenemos 5 municipios.

- **Campeche:** tiene una población total de 822,441 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 11 cuentan con servicio de recolección, ningún municipio funge como centro de acopio.

- **Coahuila de zaragoza:** tiene una población total de 2,748,391en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 38 cuentan con servicio de recolección, ningún municipio funge como centro de acopio.

- **Colima:** tiene una población total de 650.555 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 10 cuentan con servicio de recolección, ningún municipio funge como centro de acopio.

- **Chiapas:** tiene una población total de 4,796,580 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 115 cuentan con servicio de recolección, solo 3 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 9 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 3 municipios. Ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 2,279,034kg, de las cuales solo 2,500kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos. De esto tenemos que 58kg son de papel y cartón, PET 72kg, aluminio 1kg, lámina y acero 1kg, vidrio 50kg, electrónicos y electrodomésticos 3kg, plástico 27kg. En efecto solo un municipio enviara residuos a una planta

de tratamiento, en relación a la idea anterior la cantidad de residuos inorgánicos enviados a tratamiento son 43,000kg, de esto tenemos que 595kg son de papel, PET 257kg, aluminio 13kg, fierro 108kg, cobre 1kg, electrónicos 3kg.

- **Chihuahua:** tiene una población total de 3,406,465 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 67 cuentan con servicio de recolección, solo un municipio funge como centro de acopio. A nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 2 municipios. Uno más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 4,102,953kg, de las cuales solo 200kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos.

- **Ciudad de méxico:** tiene una población total de 8,851,080 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 16 cuentan con servicio de recolección, solo 14 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 404 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 16 municipios, 16más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 17,441,250kg, de las cuales solo 2,374,000kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos. De esto tenemos que 65,418kg son de papel y cartón, PET 35,629kg, aluminio 2,207kg, lámina y acero 1,530kg, vidrio 39,285kg,

electrónicos y electrodomésticos 11,350kg, plástico 3,392kg, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 16 municipios, en efecto el número de municipios que enviaran residuos a una planta de tratamiento son 16, en relación a la idea anterior la cantidad de residuos inorgánicos enviados a tratamiento son 2,999,089kg.

- **Durango:** tiene una población total de1,632,934 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 39 cuentan con servicio de recolección, ningún municipio funge como centro de acopio.

- **Guanajuato:** tiene una población total de 5,486,372 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 46 cuentan con servicio de recolección , solo 5 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 6 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 4 municipios, 3 más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 4,106,786kg, de las cuales solo 11500kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 4 municipios, en efecto el número de municipios que enviaran residuos a una planta de tratamiento son 1, en relación a la idea

anterior la cantidad de residuos inorgánicos enviados a tratamiento son 24,683kg.

- **Guerrero:** tiene una población total de 3,388,768 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 81 cuentan con servicio de recolección, solo 2 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 6 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se solo participa un municipio, uno más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 2,475,140kg, de las cuales solo 200kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos. A nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de un municipio.

- **Hidalgo:** tiene una población total de 2,665,018 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 84 cuentan con servicio de recolección, solo 8 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 18 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales solo participa un municipio, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 1,641,965kg, de las cuales solo 300kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos. Con servicios de recolección y disposición final a nivel estatal tenemos 84 municipios, con servicios de recolección y disposición final a nivel estatal tenemos 84

municipios, de todos sus municipios solo 84 cuentan con servicio de recolección, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales solo participa un municipio.

- **Jalisco:** tiene una población total de 7,350,682 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 125 cuentan con servicio de recolección, solo 32 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 39 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 14 municipios, 14 más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 7,183,765kg, de las cuales solo 21,439kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos, de esto tenemos que 25,493kg son de papel y cartón, PET 16,898kg, aluminio 283kg, cobre, bronce y plomo 1,490kg, fierro, lámina y acero 5,022kg, vidrio 12,955kg, electrónicos y electrodomésticos 861kg, plástico 10,211kg.

- **México:** tiene una población total de 15,175,862 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 123 cuentan con servicio de recolección, solo 6 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 19 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 4 municipios, 4 más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien

tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 12,017,320kg, de las cuales solo 25,500kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos, de esto tenemos que 630kg son de papel y cartón, PET 951kg, aluminio 550kg, cobre, bronce y plomo 150kg, fierro, lámina y acero 1718kg, vidrio 953kg, electrónicos y electrodomésticos 220kg, plástico 850kg.

- **Michoacán de ocampo:** tiene una población total de 4,351,037 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 113 cuentan con servicio de recolección, solo 13 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 32 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 8 municipios, 7 más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 3,835,050kg, de las cuales solo 19,392kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos. A nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 8 municipios, en efecto el número de municipios que enviaran residuos a una planta de tratamiento son 2, en relación a la idea anterior la cantidad de residuos inorgánicos enviados a tratamiento son 88,000kg, de esto tenemos que 1,926 son de papel, PET 1,730kg, aluminio 184kg, fierro 417kg, cobre 43kg, vidrio 500kg, plástico 538kg.

- **Morelos:** tiene una población total de 1,777,227 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 33 cuentan con servicio de recolección, solo 4 municipios

fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 4 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 5 municipios, 5 más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 1,300,490kg, de las cuales solo 46,718kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos. A nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 5 municipios.

- **Nayarit:** tiene una población total de 1,084,979 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 20 cuentan con servicio de recolección, ningún municipio funge como centro de acopio, no cuenta con registro de que algún municipio participe en el tratamiento de residuos sólidos urbanos.

- **Nuevo león:** tiene una población total de 4,653,458 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 51 cuentan con servicio de recolección, solo 2 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 2 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 11 municipios.

- **Oaxaca:** tiene una población total de 3,801,962 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 483 cuentan con servicio de recolección, solo 66 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 66 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 26 municipios, 26 más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 2,076,805kg, de las cuales solo 55,427kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos.

- **Puebla:** tiene una población total de 5,779,829 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 214 cuentan con servicio de recolección, solo 6 municipios fungen como centro de acopio 6, en dicho municipio se concentran los 38 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 5 municipios, 3 más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 3,622,727kg, de las cuales solo 1,255kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos, de todos sus municipios solo 214 cuentan con servicio de recolección, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 5 municipios, en efecto el número de municipios que enviaran residuos a una planta de tratamiento son 2, en relación a la idea anterior la cantidad de residuos inorgánicos enviados a tratamiento son 987kg. De esto

tenemos que 490kg son de papel, PET 102kg, aluminio 17kg, fierro 75kg, cobre 4kg, vidrio 103kg, plástico 127kg, materia orgánica 40,000kg.

- **Querétaro:** tiene una población total de 1,827,937 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 18 cuentan con servicio de recolección, solo 5 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 63 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 4 municipios, 4 más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 1,475,280kg, de las cuales solo 6,286kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 4 municipios, en efecto el número de municipios que enviaran residuos a una planta de tratamiento son 1, en relación a la idea anterior la cantidad de residuos inorgánicos enviados a tratamiento son 2,000kg, de esto tenemos que 1,062kg son de papel, PET 373kg, aluminio 15kg, fierro 133kg, vidrio 492kg, plástico 527.

- **Quintana roo:** tiene una población total de 1,325,578 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 10 cuentan con servicio de recolección, solo 2 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 6 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el

tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales no tiene participación de sus municipios.

- **San luis potosí**: tiene una población total de 2,585,518 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 57 cuentan con servicio de recolección, solo 5 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 17 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales no tiene participación de sus municipios.

- **Sinaloa:** tiene una población total de 2,767,761kg en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 18 cuentan con servicio de recolección, solo 1 municipio funge como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 3 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales no tiene participación de sus municipios.

- **Sonora:** tiene una población total de 2,662,480kg, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 72 cuentan con servicio de recolección, solo 2 municipios fungen como centros de acopio, en dicho municipio se concentran los 2 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene la participación de un municipio.

- **Tabasco:** tiene una población total de 2,238,603 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 17 cuentan con servicio de recolección, ningún municipio funge como centro de acopio, no cuenta con registro de que algún municipio participe en el tratamiento de residuos sólidos urbanos.

- **Tamaulipas:** tiene una población total de 3,268,554 ene l 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 41 cuentan con servicio de recolección, ningún municipio funge como centro de acopio, no cuenta con registro de que algún municipio participe en el tratamiento de residuos sólidos urbanos.

- **Tlaxcala:** tiene una población total de 1,169,936 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 60 cuentan con servicio de recolección, solo 2 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 2 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal no se tiene registro de los municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos.

- **Veracruz de ignacio de la llave:** tiene una población total de 7,643,194kg, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 204 cuentan con servicio de recolección, solo 13 municipios fungen como centro de acopio, en dicho municipio se concentran los 89 centros de acopio existentes en el estado, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una

participación de 5 municipios, 5 más con tratamiento de residuos orgánicos, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 5,405,043kg, de las cuales solo 5,090kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos.

- **Yucatán:** tiene una población total de 1,955,577 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 106 cuentan con servicio de recolección, ningún municipio funge como centro de acopio, no cuenta con registro de que algún municipio participe en el tratamiento de residuos sólidos urbanos.

- **Zacatecas:** tiene una población total de 1,490,668 en el 2010, para el 2012 los datos recabados fueron los siguientes según INEGI, de todos sus municipios solo 57 cuentan con servicio de recolección, solo un municipio funge como centro de acopio, a nivel estatal se tiene un registro de aquellos municipios que participan con el tratamiento de residuos sólidos urbanos, de los cuales se tiene una participación de 2 municipios, 2 más con tratamiento de residuos orgánicos 2, ahora bien tenemos la cantidad promedio diaria de residuos recolectados a nivel estatal la cual es 1,178,805kg, de las cuales solo 5,650kg son enviadas diariamente a tratamiento de residuos orgánicos.

Por otra parte (HERALDO DE MÉXICO, 2017) en una nota comenta que en ese año se contabilizan 7 ciudades en las cuales se generan energías limpias por medio de los residuos,

Los Estados y a su vez los municipios que generan energías limpias son Aguascalientes, Aguascalientes; Ciudad Juárez, Chihuahua; Durango, Durango; Monterrey, Nuevo León; León, Guanajuato; Tecate, Baja California y Saltillo Coahuila. Estos últimos tres se integran la lista ya que los otros los teníamos contemplados desde el año 2014.

Algunas productoras de energía también se preocupan por el reciclaje, por lo que en diversas plantas que producen biogás hay zonas clasificadoras especiales, en las que residuos como vidrio, aluminio, cartón, papel, plásticos y acero son separados antes de ser trasladados a las celdas de confinamiento para biogás, el cual es conducido por tuberías especiales hacia otra planta donde es utilizado para generar luz.

IX.- Conclusiones

México su principal fuente de energía es el petróleo, es por eso que los residuos no son tomados en cuenta para la transformación de dicha fuente. Y la falta de incentivos así como las trabas hacia los municipios por partes de autoridades estatales y federales es uno de los principales motivos por los que estos se desilusionan y no ponen mayor interés en este tema.

El país ha tenido avances en el manejo de residuos, cada vez más municipios se incorporan a las buenas prácticas ambientales, como podemos observar en el análisis anterior donde hay estados que cuentan con muy pocos municipios con el manejo de residuos y en algunos casos es nula su participación yaqué no cuentan con poder adquisitivo para poder realizarlo, en este sentido se comprende que dichos estados que participan y colaboran para que se fomenten las buenas prácticas y se genere energía son estados y municipios del norte y centro del país.

Siendo las cosas así para el 2014 se contaban con 4 municipios que asociadas con empresas crean energías limpias, esto aumento en el 2017 a 7 municipios de igual manera trabajando en conjunto con empresas para el mejor aprovechamiento de los residuos y así poder generar energías limpias.

X.- Bibliografía

Olga Lucía Moreno Ávila y María Teresa Rincón Salazar, (2009) Nociones de basura y prácticas en el manejo de residuos sólidos en encerramientos residenciales, Colombia, septiembre de 2020, Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5857433

Estadística e Información Ambiental de la SEMARNAT, (2015) Informe de la Situación del Medio Ambiente en México, Compendio de Estadísticas Ambientales. México, septiembre de 2020, Recuperado de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe15/tema/pdf/Informe15_completo.pdf

Mauricio Andrés Sánchez Mancheno, (2015), tesis Mala aplicación de la Ordenanza del Sistema Integral de Manejo de Residuos Sólidos Domésticos, Comerciales, Industriales Peligrosos y Biológicos potencialmente infecciosos de la ciudad de Latacunga del año 2010 hasta el año 2014 y su reforma México, septiembre de 2020, Recuperado de http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5109?mode=full

Juan Fernando Piñeros Cruz y Jennifer Viviana Serrano Rojas (2017), Análisis Crítico de la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Plan de Acción Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible 2017 - 2032) México, septiembre de 2020, Recuperado de http://sie.car.gov.co/handle/11349/6715

GIZ México, Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico SEMARNAT Dirección General de Energías Limpias SENER (2018), Proyectos de Aprovechamiento Energético a partir de Residuos Urbanos en México Programa Aprovechamiento Energético de Residuos Urbanos en México Plantas de Producción de Energía en Hornos Cementeros, Biodigestores, Rellenos Sanitarios y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, México, septiembre de 2020, Recuperado de https://www.giz.de/en/downloads/giz2019-ES-EnRes-Proyectos-de-Aprovechamiento.pdf

Fabiola Veana, Perla Yanet González Purata, Jorge Enrique Wong-Paz, Pedro Aguilar Zárate y Diana B. Muñiz Márquez (2019), Tendencias de la bioenergía: del metagenoma de hábitats ricos en azufre a la purificación del biogás, México, septiembre de 2020, Recuperado de http://tip.zaragoza.unam.mx/index.php/tip/article/view/190

Luis Humberto Álvarez Valencia, Refugio Bernardo García Reyesb, Ruth Gabriela Ulloa Mercadoc, Maritza Arellano Gild y Alcione García Gonzáleze, (2019), Potencial biotecnológico para la valorización de residuos generados en granjas porcinas y cultivos de trigo México, septiembre de 2020, Recuperado de http://revistas.unam.mx/index.php/entreciencias/article/view/70799/0

Marco Pérez, James Valencia, José Rubiano, Daniel Feo y Edwin Cuellar (2010), Energía de la basura, Colombia, septiembre de 2020, Recuperado de http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v14n26/v14n26a12.pdf

Dieter Mutz; Dirk Hengevoss; Christoph Hugi yThomas Gross (2017), Proyecto de asesoría: Conceptos para la Gestión Sustentable de Residuos Sólidos y la Economía Circular, Alemania, septiembre de 2020, Recuperado de https://www.giz.de/en/downloads/Guia%20GIZ%202017%20WasteToEnergy%20-%20SP.pdf

Nildia Mejías-Brizuela, Eber Orozco Guillen, y Néstor Galáan Hernández. (2016), Aprovechamiento de los residuos agroindustriales y su contribución al desarrollo sostenible de México, México, septiembre de 2020, Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/323959087_Aprovechamiento_de_los_residuos_agroindustriales_y_su_contribucion_al_desarrollo_sostenible_de_Mexico

Julie Marcela Camargo Flórez, (2014), Formulación del Plan Ambiental del Batallón Aspc N° 6 “Francisco Antonio Zea” de la Ciudad de Ibague Tolima, Colombia, Bogota, septiembre de 2020, Recuperado de https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13327/PLAN%20AMBIENTAL%20DEL%20BATALLON%20ASPC%20%20N6.pdf;jsessionid=32C94D885775003F08E90A014753464E?sequence=2

María Magdalena Del Ángel Sánchez, (2017), Propuesta para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial en una Institución de Educación Superior, México, septiembre de 2020, Recuperado de https://pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/671

Mariana Ruiz Morales, (2016), Contexto Y Evolución Del Plan De Manejo Integral De Residuos Sólidos En La Universidad Iberoamericana Ciudad De México, México, septiembre de 2020, Recuperado dehttp://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0188-49992017000200337&lng=es&nrm=iso

Gabriel Blanco, Estela Santalla, Verónica Córdoba y Alberto Levy. (2017), Generación de electricidad a partir de biogás capturado de residuos sólidos urbanos: Un análisis teórico-práctico, México, septiembre de 2020, Recuperado de https://publications.iadb.org/es/publicacion/13967/generacion-de-electricidad-partir-de-biogas-capturado-de-residuos-solidos-urbanos

Páginas web.

https://www.alcaldesdemexico.com/notas-principales/cuatro-ciudades-transforman-basura-en-electricidad/

https://heraldodemexico.com.mx/estados/siete-ciudades-mexicanas-hacen-luz-con-la-basura/

https://www.inegi.org.mx/temas/residuos/default.html#Tabulados