

APROPIACIÓN SOCIAL DE LOS PROCESOS SELECTIVOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE CARÁCTER ORGÁNICO DE MERCADOS Y CENTROS COMERCIALES DE LA CIUDAD DE XALAPA, VERACRUZ MÉXICO.

Ayuntamiento de Xalapa

Francisco Martínez Tlapa, Ma. Teresa Leal Ascencio, Dana Y. Martínez Aguilar, Abraham Méndez Alvarado, Sophia E. Lozano Rodríguez, Juan Carlos Olivo, Fabiola Adriana Tello Andrade (México)

Resumen:

Se presentan los resultados obtenidos en la implementación de una planta de compostaje de residuos provenientes de mercados y parques de la ciudad de Xalapa, Ver., México como Buena Práctica. El gobierno municipal implementó una planta de compostaje en la cual se tratan 25 toneladas diarias de frutas y verduras de desecho, provenientes de la Central de Abasto, mercados Jáuregui, Sauces y Galeana, así como hasta 12.5 toneladas diarias de hojarasca de parques y jardines de la ciudad. La planta es manejada y financiada por el gobierno municipal, mientras que se tiene apoyo analítico de la Universidad Veracruzana, para el control del proceso y tratamiento de los lixiviados. Los locatarios de mercados han tomado la oportunidad de mejorar la gestión de sus residuos orgánicos. En una segunda fase se contempla el tratamiento de los lixiviados para su incorporación a la cadena agroalimentaria como fertilizante, así como el tratamiento de residuos orgánicos de viviendas.

Palabras clave:

Residuos orgánicos, separación de residuos, planta de composta, lixiviados, Xalapa

**Abstract:**

Results pertaining the implementation of a composting plant in Xalapa, Ver. Mexico, as a Best Practice. The municipal government installed a composting plant where the residues from parks and markets are treated, up to 40 tons of decaying vegetables and fruits as well as leaf litter. The composting plant is financed and managed by the municipality and is having support from the Veracruzana University, responsible for analytical control of the process as well and developing a leachate treatment. Market owners are appropriating the opportunity of a better management for their organic residues. A posterior phase of the project includes the leachate treatment to incorporate it into the agrofood chain as a fertilizer, as well as expanding the capacity of the plant.

Key words:

Organic residues, waste separation, composting plant, leachate, Xalapa.

Descripción breve del escenario en el que se plantea y desarrolla la BP

La gestión de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Xalapa representaba una problemática importante dadas las condiciones del relleno sanitario de la ciudad. Debido al incremento poblacional y la creciente generación de desechos surgió la idea de optar por un tratamiento que disminuyera la cantidad de residuos enviados al sitio de disposición final. Por lo tanto, en enero de 2018 comienza la construcción de la planta de compostaje y lombricompostaje a cargo de la administración municipal. Esta iniciativa representa un inicio en la gestión integral de residuos sólidos urbanos a nivel municipal, con beneficios ambientales y económicos para la sociedad.

Actualmente en Xalapa se generan al día 327 toneladas de residuos que son depositados en el relleno sanitario, mientras que alrededor de 40 toneladas son destinadas a la planta de compostaje (SGIRS, 2019). Los residuos que recibe la planta de composta están compuestos por frutas y verduras provenientes de la central de abastos de Xalapa, así como desecho de florerías y hojarasca de parques y jardines de la ciudad que son trasladados por camiones de recolección de la ciudad, mientras que en la central de abastos los residuos son además transportados por la gente en carretillas, diablitos y vehículos particulares, dada su ubicación a un lado de la central (figura 1).

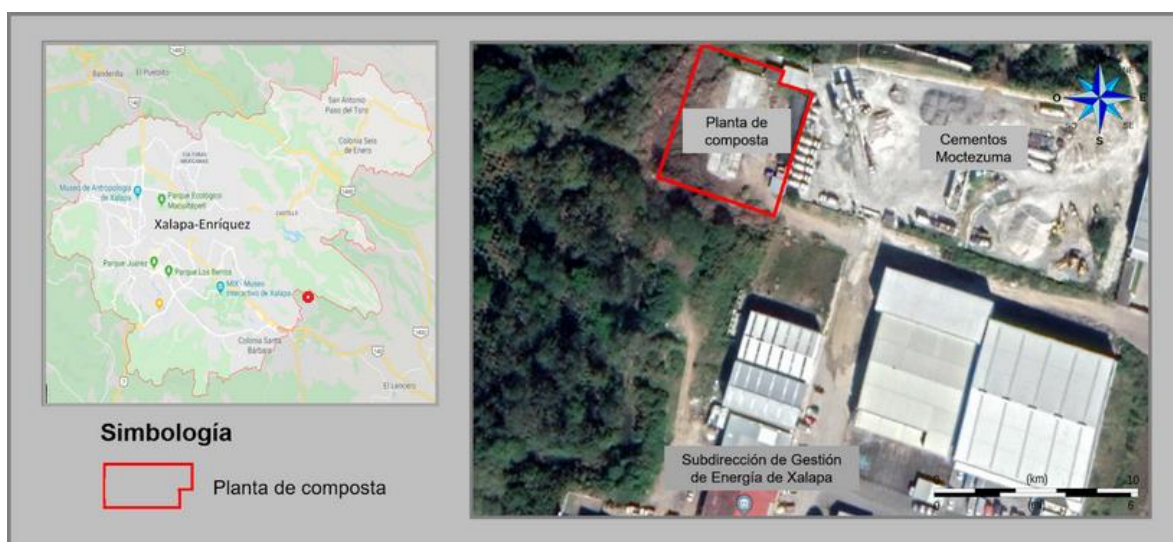


Figura 1. Ubicación de la planta de composta de Xalapa

La planta de compostaje y lombricompostaje “La Central de Abasto” cuenta con 6 camas de lombricomposta, un área de carga de residuos orgánicos, dos planchas para realizar el compostaje y un área de cernido del producto, con el tiempo se desea instalar infraestructura más avanzada, no sólo para la transformación de los residuos orgánicos municipales en composta, sino además para la recuperación del lixiviado y su tratamiento para utilizarse como fertilizante líquido.

Las actividades que se realizan en las plantas de composta son de suma importancia, ya que gracias a ella se puede disminuir la cantidad de desechos orgánicos y dar valor agregado a través de su tratamiento biológico que los convierte en abono orgánico, utilizado en viveros y áreas productivas (Peña *et al.*, 2013).

Con este proyecto se pretende disminuir la contaminación causada por basureros a cielo abierto al reducir la fracción orgánica dispuesta en estos sitios mediante su canalización

a la planta, además de su aprovechamiento a través de la producción de composta, y con el tiempo en abono líquido, de tal manera que se sustituyan abonos comerciales sintéticos.

Otros beneficios son concientizar a la población sobre la separación, el tratamiento y aprovechamiento de los residuos; lograr una sinergia entre la academia y los proyectos del municipio; beneficiar a los jóvenes para que puedan enfrentar problemáticas reales; reforzar a los municipios con Buenas Prácticas para que disminuyan costos de disposición de residuos, reciclar materiales y generar productos deseables; por último, establecer un mecanismo y modelo de planta de composta que puedan ser replicados y adaptados en otras localidades. Las actividades realizadas forman parte de la cultura de cero residuos, en línea con la necesidad actual de la humanidad por el cumplimiento de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2019).

Descripción de la población beneficiaria

El beneficio directo que se obtiene es hacia los locatarios de los diferentes mercados y centros comerciales ya que sus residuos se recolectan diariamente disminuyendo considerablemente el mal aspecto y contrarrestando la problemática que genera la fauna nociva, por otro lado la composta generada es adquirida a bajo costo por los locatarios de la central de abastos y las familias que viven en la periferia de la ciudad para la creación de huertos familiares y abono de cultivos que son vendidos en la misma central. Una parte importante es la reducción de costos de tratamiento de residuos orgánicos para el municipio, donde las autoridades se convierten en beneficiarios del proyecto.

Descripción del proyecto:

Objetivo general: Evaluar y desempeñar de la mejor manera posible el proceso de compostaje de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial provenientes del Municipio de Xalapa.

Objetivos específicos:

- Determinar las mejores condiciones de operación de la colecta de residuos orgánicos y participación ciudadana.
- Analizar y evaluar las características del proceso de compostaje y del abono sólido producido.
- Monitorear la calidad y característica del lixiviado generado en el proceso de compostaje para su correcto tratamiento.
- Evaluar y proponer el tratamiento adecuado para el aprovechamiento del lixiviado.
- Acercar la apropiación del proceso a los locatarios de los mercados y central de abasto.

En la figura 2 se representan la división de áreas dentro de la planta de compostaje y los elementos que la integran.

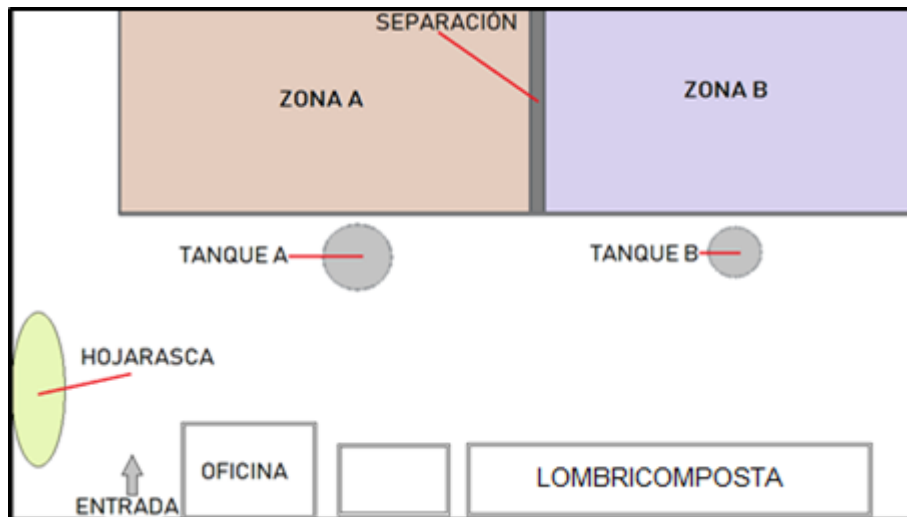


Figura 2. Áreas de la planta de compostaje

Fases del proyecto:

Fase 1: Se recolecta la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial provenientes de mercados y plazas. lo que corresponde a alrededor de 40 toneladas diarias. En la figura 3 se muestra la zona de recepción de residuos procedentes de parques y jardines.



Figura 3. Área de recepción de residuos de jardinería.

Se aplica el proceso de tratamiento que consiste en ocho pilas, cada una distribuida en un espacio de 4 m de ancho por 10 m de largo y 2 m de altura. En la figura 4 y 5 se muestra la formación de pilas para su compostaje. En el proceso se alcanzan temperaturas de 70° por 120 horas, en las que se desintegra la materia con un proceso de compostaje por pilas y volteo, regulación de humedad mediante recirculación de lixiviados, cribado de la composta producida. Sin embargo, es necesario realizar un control de proceso, seguimiento analítico, análisis de variables, control de calidad de lixiviados y de composta, cumplimiento de normas, entre otros. Para ello se cuenta con la vinculación con docentes de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Veracruzana para la incorporación de académicos y estudiantes de licenciatura y

posgrado, para la realización de servicio social, prácticas profesionales, tesis y publicaciones científicas. La composta ya terminada se comparte con productores de verduras orgánicas, asociados a la Central de Abastos.



Figura 4. Pila formada a partir de residuos orgánicos.



Figura 5. Pilas de residuos durante el proceso de compostaje.

Fase 2: Se pretende incorporar otros generadores de frutas y verduras descompuestos como otros mercados (semanales, semifijos y ambulantes, verdulerías pequeñas, vendedores de mayoreo y medio mayoreo), hasta una capacidad de 120 toneladas diarias de residuos orgánicos. En esta etapa se incluirá un primer tratamiento anaerobio a los lixiviados, de tal manera que su contenido en materia orgánica se reduzca en 75%, por lo menos.

Fase 3. Se contempla un tratamiento aerobio a los lixiviados con el fin de reducir su contenido en nitrógeno amoniacal, tal que se eleve su contenido de nitratos y termine su estabilización. Esto permitirá producir un fertilizante líquido a partir de este residuo.

Dentro de los resultados esperados, se pretende disminuir la contaminación ocasionada por basureros a cielo abierto, al contar con una opción de tratamiento para los residuos orgánicos y para los lixiviados generados. Asimismo, reducir la presión hacia los rellenos sanitarios, sacando materia orgánica de esa disposición.

Actualmente se tratan 40 toneladas diarias, equivalentes al 12.5% del total de residuos orgánicos de la ciudad. Además, se trabaja permanentemente en procesos de sensibilización a los locatarios a partir de talleres de educación ambiental no formal.

Criterios o factores que se consideren dan especial valor a la BP

La participación de la comunidad dentro de los procesos selectivos, así como en el manejo y aprovechamiento de residuos orgánicos municipales. La participación de la academia para ayudar a realizar los análisis requeridos durante el proceso.

Actualmente la apropiación social ha sido un punto clave dentro del proceso de crecimiento de la planta. Los locatarios y productores han aceptado el proyecto a tal grado que se está trabajando dentro de 5 ha para la aplicación de abono en distintas hortalizas y cultivos de calabaza, tomate de cáscara, frijol y ejote. De esta manera se disminuye el consumo de abono comercial y a su vez los costos de inversión. Los comerciantes comienzan a ver los beneficios de la composta generada con sus residuos y se muestran interesados en aportar a una economía circular dentro de sus negocios.

Dificultades planteadas

Uno de los principales problemas ha sido desarrollar materiales didácticos que permitan que la comunidad realmente adopte el proceso de separación de residuos. Además, la falta de infraestructura dentro de las plantas de compostaje y lombricompostaje, dificulta la visualización del proceso. En la figura 6 se muestra la zona de lombricompostaje que se encuentra abierta al pública para actividades demostrativas.



Figura 6. Área de lombricompostaje de la planta.

Medidas que se han empleado para solventar estas dificultades

La vinculación con la Universidad Veracruzana ha sido sustantiva para resolver la falta de análisis químicos, el control del proceso y la solución a la problemática de los lixiviados generados. Si bien la administración municipal ha otorgado todo el apoyo

para el desarrollo de infraestructura básica, es aún necesario otros equipos y adecuaciones de la infraestructura.

Equipo técnico del proyecto

Hoy en día se cuenta con dos unidades que recolectan exclusivamente residuos orgánicos, una trituradora, un bob cat y cinco personas en las áreas de trabajo.

Dentro del área de trabajo, existe un encargado del proceso el cual vigila que los parámetros como temperatura y humedad sean los adecuados, además de la cantidad de lixiviado y composta que se producen. Así como cuatro personas auxiliares que aportan mano de obra para colocar los residuos y construir las pilas, realizar el cambio a la segunda plancha y en su momento, introducir el abono en la trituradora para su empaquetado. El encargado del proceso es especialista en la materia, cuenta con 20 años de experiencia en lombricomposta y en el proceso de compostado de residuos de esta naturaleza.

Costo total aproximado y fuentes de financiación de la BP

Municipio de Xalapa: 150,000 dólares americanos

Universidad Veracruzana: 5,000 dólares americanos

Otros actores implicados

El H. Ayuntamiento de Xalapa ha apoyado con la infraestructura y mano de obra requerida, para así poder lograr la calidad del abono y fertilizantes esperadas.

Los comerciantes de los distintos mercados de la ciudad han apoyado como actores de prueba para la aplicación de abono en diversos cultivos y verificar así su eficacia. Asimismo, la academia universitaria ha aportado con investigaciones y apoyo para su desarrollo. Diversos estudiantes han sido favorecidos con el trabajos de tesis referentes al aprovechamiento de los subproductos resultantes del proceso de compostaje, trabajo en una temática real.

Precedentes conocidos si los hubiera

En todo el estado de Veracruz sólo tres localidades manejan sus residuos por composta o lombricomposta en 212: Huayacocotla, Teocelo y Nanchital. El caso del municipio de Teocelo es un caso de éxito en la entidad, ya que la planta de lombricomposta recibe 2.5 toneladas diarias de desechos orgánicos para tratamiento y está en funcionamiento desde hace unos 15 años (Palacios et al., 2016).

Recomendaciones u observaciones finales

Este tipo de proyecto presenta una eco-tecnología en desarrollo que se puede replicar y adecuar en municipios semi-rurales a municipios urbanos.

Referencias bibliográficas

- ONU. (2019). Taller regional. Instrumentos para la implementación efectiva y coherente de la dimensión ambiental de la agenda de desarrollo. Organización de las Naciones Unidas. San José, Costa Rica: ONU Medio Ambiente. Recuperado de: https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/gestion_de_residuos_-_jordi_pon.pdf. Consultado el 20 de enero de 2020.
- Palacios, J. G., Ortiz, A. I., y Salvador, I. (2016). Diversidad y abundancia de coémbolos en dos tipos de lombricomposta producida en el centro de Veracruz. *Ecología y comportamiento*, 456-461.
- Peña Montoya, C. C., Torres Lozada, P., Vidal Holguin, C. J., y Marmolejo Rebellón, L. F. (2013). La logística de reversa y su relación con la gestión integral y sostenible de los residuos sólidos en sectores productivos. *Entramado*, 226-238.
- SGIRS. (2019). Residuos sólidos urbanos del municipio de Xalapa. Subdirección de Gestión Integral de Residuos Sólidos. (SGIRS/1261/03/2019).