

# PLAN ANUAL DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE TRUJILLO.

## PROGRAMA DE INCENTIVOS A LA MEJORA DE LA GESTIÓN MUNICIPAL 2019

### META 3:

#### IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES.

#### ACTIVIDAD 2: VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE TRUJILLO – 2019.

##### I. GENERALIDADES.

##### 1.1. DESCRIPCIÓN.

Los residuos sólidos orgánicos municipales son compuestos en base al carbono y otros elementos químicos, estos se caracterizan por ser de origen animal y vegetal; cuando termina su ciclo de vida, se manifiesta una rápida descomposición por acción de microorganismos generando malos olores y contaminado al medio que lo rodea. Este problema origina en la ciudad, riesgos para la salud por ser focos infecciosos, donde se proliferan vectores transmisores de enfermedades y pueden volverse endémicos (Martínez & Montoya. N y Sierra, Bioalcoholes a partir de Residuos Sólidos Urbanos). Por esta razón, se busca soluciones aplicando diferentes metodologías, en este caso, se plantea gestionar y experimentar a nivel de planta piloto: la obtención de compost en pila vía aeróbica.

Teniendo en cuenta que la agricultura moderna está orientada hacia la producción de alimentos de calidad se trata de mejorar la fertilidad de la tierra, enmarcada en una adecuada preservación del medio ambiente y de los recursos naturales. (ministerio de agricultura, 2019). Por esta razón, es necesario garantizar que los productos utilizados en la nutrición vegetal o en la mejora de las características del suelo cumplan con dos requisitos fundamentales: eficacia agronómica y ausencia de efectos perjudiciales para la salud y el medio ambiente. De igual manera, se busca mejorar la fertilidad de la tierra de las áreas verdes de parques y jardines, para lograr este objetivo se pretende obtener abono por el método de compostaje con calidad que cumpla con valores de nitrógeno, fosforo y potasio según la normatividad vigente, a partir de los residuos sólidos orgánicos municipales. Entonces, se estaría demostrando que se logró los objetivos y metas trazados en el presente proyecto en cumplimiento del plan de incentivos.

##### 1.2. OBJETIVOS:

- Obtener fertilizante orgánico a partir de residuos sólidos orgánicos generados en la ciudad de Trujillo.
- Disminuir la cantidad en peso y/o volumen de los residuos sólidos orgánicos municipales en la disposición final en el botadero El "Milagro".



- Prevenir enfermedades infecto-contagiosas transmitidas por vectores, originados en los residuos orgánicos municipales acumulados sin tratamiento.

1.3. METAS:

- ✓ Obtener fertilizante orgánico con un contenido de nitrógeno, fosforo y potasio (NPK) aceptable, para ser utilizado en suelos agrícolas.
- ✓ El plan de actividades para el montaje de la planta piloto de valorización de los residuos sólidos orgánicos municipales se tendrá aprobado con resolución de alcaldía el 17 de mayo del presente año.
- ✓ El plan de actividades para implementar la planta piloto de valorización de los residuos sólidos orgánicos municipales estará remitido a los correos del ministerio del ambiente y al correo de la OEFA el 31 de mayo como plazo máximo.

1.4. ANÁLISIS DE LA NORMATIVIDAD NACIONAL VIGENTE

- D. L. N° 1278, Ley de gestión integral de residuos sólidos, **Art. Artículo 51.- Valorización de los residuos orgánicos municipales.** Las municipalidades deben valorizar, prioritariamente, los residuos orgánicos provenientes del mantenimiento de áreas verdes y mercados municipales, así como, de ser factible, los residuos orgánicos de origen domiciliario.

Los programas de parques y jardines de las municipalidades son beneficiarios prioritarios del compost, humus o biochar producido con los residuos orgánicos que se generan a partir del servicio de limpieza pública. En caso de excedentes estos podrán ser destinados a donación en general o intercambio con otras municipalidades.

- D.S. N° 014-2017-MINAM, **Art. 103 Plantas de valorización de residuos sólidos,** con infraestructura para la siguiente operación: literal c) Uso de residuos orgánicos para el desarrollo de compostaje.



II. DIAGNÓSTICO RESPECTO A LA VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES.

Según los diferentes estudios de caracterización de los residuos sólidos de la ciudad de Trujillo, siempre la mayor cantidad correspondió a los residuos sólidos orgánicos y se cuantificó de la siguiente manera: **en el año 2012** la composición de residuos sólidos orgánicos fue de 52.23% (Huerta & Vásquez, 2012), **en un trabajo de investigación** se encontró que el 68% es de residuos sólidos orgánicos (Callirgos, 2015) y **en el año 2016** se determinó que la composición de los residuos sólidos el 57.16% fue materia orgánica (ECOLOGY YASJOMI E.I.R.L de ZVALETA, C., 2016). En la actualidad, el estudio de caracterización está en ejecución, según la experiencia, se cree que estos resultados no varíen en cuanto a su cuantificación. Por esta razón, se pretende aplicar la planta piloto de valorización de residuos sólidos municipales para disminuir el porcentaje a disposición final y también dar un valor agregado que a su vez beneficiará en el mejoramiento de áreas verdes de parques y jardines.

III. RECOLECCIÓN SELECTIVA DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES.

Según los estudios de caracterización de residuos sólidos municipales anteriores a la fecha (08-05-2019) de la ciudad de Trujillo, no se registra datos de la recolección selectiva de residuos orgánicos municipales. Aún más, revisada la normatividad vigente (D.L. N° 1278 y su reglamento) menciona la recolección selectiva, pero en forma general (recolección selectiva de inorgánicos) y no en **forma específica como recolección selectiva de residuos sólidos orgánicos municipales**. Sin embargo, para la obtención del compost si se tendrá que aplicar una recolección selectiva. Para este caso, se recogerá maleza o residuos de parques y jardines, residuos de mercados restos y cascara de frutas, verduras, tubérculos y otros a excepto de los residuos de comida cocida (contienen sal, grasas y aceites).

IV. PROCESO DE VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS MUNICIPALES.

De las diferentes tecnologías que existe en el mundo sobre la valorización de los residuos sólidos orgánicos municipales se eligió la alternativa de compostaje para experimentar la puesta en valor a estos residuos; en caso sí, se obtiene buenos resultados, se continuará con este proceso caso contrario el siguiente año se buscará otra alternativa de solución hasta encontrar la más adecuada. El proceso de actividades se presenta en el siguiente diagrama de flujo (ver Gráfica 01)



ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTAR LA PLANTA PILOTO.

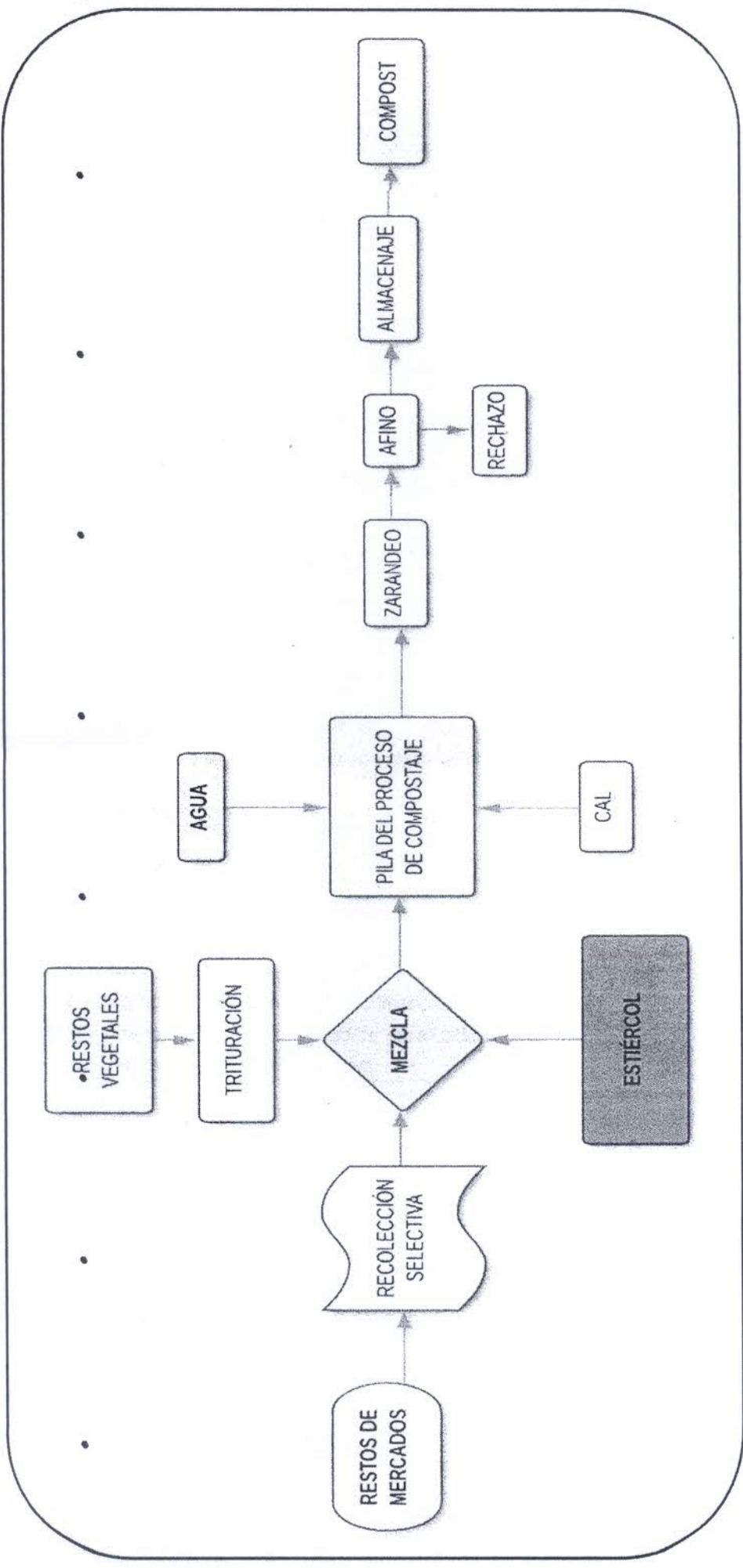
2.1. ACTIVIDADES EN FORMA GENERAL.

Las actividades que se llevarán a cabo para ejecutar la propuesta de obtención del compost vía aeróbica a partir de los residuos orgánicos municipales, se plantea de la siguiente manera:

- a. Gestión y coordinación documentaria en las diferentes áreas internas (SGLP y SGAV) del servicio de gestión ambiental de Trujillo con el propósito de viabilizar documentos como también, gestionar apoyo de personal competente del área de sub gerencia de áreas verdes para solucionar esta problemática.
- b. Gestionar, evaluar y habilitar el terreno de experimentación apto para la propuesta metodológica.
- c. Muestreo y caracterización de los residuos sólidos orgánicos municipales como materia prima para el proyecto piloto, según la necesidad que el producto requiera.
- d. Gestión y trámite para la compra de agua en cisterna con una capacidad de 15 m<sup>3</sup>.
- e. Compra de cal (700 Kg.) de una empresa proveedora.



2.2. GRÁFICO 1: DIAGRAMA DE FLUJO DE COMPOSTAJE.



FUENTE: Sub Gerencia De Tratamiento y Disposición Final, 2019.

2.3. ACTIVIDADES EN FORMA ESPECÍFICA PARA EL COMPOSTAJE EN PILA VÍA AERÓBICA:

a) Ubicación del terreno, previa evaluación de alternativas.

Geográficamente se encuentra en Av. Federico Villarreal S/N en Urb. Semi Rústica el Bosque, distrito y provincia de Trujillo. (Referencia al costado de SEDALIB y en dirección de la Av. Cesar Vallejo a la Industrial).

Tabla 1: Coordenadas de ubicación en World Geographic System (WGS 84) en Unidad Terrestre Métrica (UTM).

Nº	Punto de coordenada	Este (m)	Sur (m)
1	A	720641.00	9103268.00
2	B	720649.84	9103279.24
3	C	720637.40	9103288.77
4	D	720629.03	9103276.82

FUENTE: Sub Gerencia De Tratamiento y Disposición Final, 2019.



b) Cálculo del área del terreno necesario.

Para el cálculo del área del terreno necesario fue preciso conocer inicialmente la cantidad de residuos sólidos orgánicos municipales a tratar siendo un total de 75.9 toneladas, teniendo en cuenta las diferentes densidades de la materia prima a compostar, conformada por residuos sólidos orgánicos municipales (provenientes de los mercados), estiércol (ave y vacuno) y maleza (residuos de parques y jardines); así mismo, se tuvo en cuenta el número de capas que ocupaban estos en cada una de las pilas de compostaje previamente diseñadas. Se consideró que cada una de las pilas tendrán una longitud de 15 m de largo y 3 m de ancho, conformando un área de 45 m<sup>2</sup> cada una. Se procedió a calcular el volumen que ocupaba cada una de las capas en la pila de compostaje multiplicando el área (m<sup>2</sup>) de la pila a considerar por su altura misma (m), este volumen en cada uno de las capas multiplicado por su densidad (ton/m<sup>3</sup>) permitió hallar la cantidad de toneladas que ocupaba cada capa en la pila de compostaje según materia prima, estos cálculos se fueron aproximando aumentando o disminuyendo el número de pilas hasta encontrar un valor óptimo de 9 pilas las cuales lograrán compostar un total de 81.405 toneladas de residuos orgánicos municipales. (Ver Anexo 01).

c) Plano de ubicación y distribución de las pilas de compostaje.

Ver Anexo 02

d) Preparación y/o habilitación del terreno.

Se realizará las siguientes actividades:

- Nivelación del terreno,
- Compactación con suelo arcilloso,
- Marcar y distribuir el espacio para cada celda y otros espacios que serán necesarios en ésta actividad.

