



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA

-ENCA-

FACULTAD DE AGRONOMIA

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO -EPS-

INFORME DE RESULTADOS MENSUALES PARA LA ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA -ENCA-, BAJO SUBVENCION Y PROGRAMACION DE DESEMBOLSOS.

Periodo: 19 septiembre – 30 septiembre

Producto.

- Realización de plan de diagnóstico y plan de trabajo.

f.  _____

Alberto Leonardo Méndez González

Estudiante EPS

f.  _____

Ing. Mario Buch

Jefe de la sección de investigación

f.  _____

Jorge Roberto Escobar de León

Sub-Director de la Escuela Nacional Central de Agricultura

Villa Nueva, Guatemala 30 de septiembre del 2022

INTRODUCCION

La Escuela Nacional Central Agricultura (ENCA) es una institución que vela por la formación académica de jóvenes en el área agrícola, forestal y agroindustrial a nivel nacional del país la implementación educativa tiene como objetivo dar a conocer la importancia el desarrollo agrícola, de igual manera la escuela aporta ayuda a los estudiantes de diversas carreras a nivel universitario siendo sede del desarrollo de del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En presente informe se detallará la actividad realizada en el mes de septiembre en la ENCA como parte del Ejercicio Profesional Supervisado

Dichas actividades son:

1. Elaboración de plan de trabajo de residuos sólidos orgánicos generados en la ENCA.

Se realizó un plan de trabajo con la finalidad de dar a conocer como se utilizará los residuos orgánicos generados por la institución a favor de producir abonos orgánicos (Compost, Lombricompost y tipo Bocashi), siendo una forma de reutilizar los desechos sólidos orgánicos a favor de evitar contaminación y siendo aprovechable para uso agrícolas. Lo cual ayudara a la aportación de nutrientes hacia la planta y a su vez al suelo de forma de disponibilidad de nutrientes en una manera de abono orgánico.

PROGRAMACION MENSUAL

MES	ESTUDIANTE	CARNÉ
septiembre	Alberto Leonardo Méndez González	200718326
LOCALIDAD	INSTITUCION	DOCENTE
Bárceñas, Villa Nueva	Escuela Nacional Central de Agricultura ENCA	Mario Buch

FASE DE CAMPO

No.	ACTIVIDAD	OBJETIVO	LOGRO ALCANZADO
1.	<p>Elaboración de plan de trabajo de residuos sólidos orgánicos generados en la ENCA:</p> <p>Se elaboró el plan de trabajo respecto a la utilización de residuos orgánicos generados en la escuela, con la finalidad de recaudar y cuantificar datos que aporten a la elaboración de abonos orgánicos y permitir reutilizar con fines prácticos hacia el uso de reutilización de residuos sólidos.</p>	<p>Identificar los diferentes tipos de residuos sólidos que genera la ENCA, en las diversas áreas para la elaboración de fertilizantes orgánicos.</p>	<p>Se logró realizar un plan de trabajo con ayuda del Ing. Mario Buch con el fin de proceder a exponer ante las autoridades para su respectiva aprobación y poder llevarlo a cabo.</p>

RESULTADOS

Fase de campo

1. Elaboración de plan de trabajo de residuos sólidos orgánicos generados en la ENCA:

MATERIALES

- Recurso Humano (Ing. Mario Buch, Coordinadores de áreas de producción)
- Documentos de consulta (tesis, ensayos, pdf, páginas web)
- computadora

Para la realización de esta actividad de huerto medicinal se ha realizado una serie de investigaciones con el fin de recaudar información y elaborar un plan de trabajo que se acople a la necesidad de reutilizar los residuos orgánicos sólidos que se generan en la ENCA.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRICULTURA

-ENCA-

FACULTAD DE AGRONOMIA

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO –EPS-

**ELABORACIÓN DE FERTILIZANTE ORGANICO A BASE DE RESIDUOS SOLIDOS,
BOVINASA, OVINASA Y PRODUCTO ORGANICO ENLA ESCUELA NACIONAL
CENTRAL DE AGRICULTURA (ENCA), BARCENAS, VILLA NUEVA, GUATEMALA,
C.A.**

Alberto Leonardo Méndez González

Guatemala septiembre del 2022

INTRODUCCION

Se ha enfrentado un alza de precios a partir del año 2021, enfrentando una escasez de fertilizantes, impulsando aproximadamente un 78% el aumento de costos. Esto ha provocado una crisis en los precios de los fertilizantes por ejemplo el fósforo y potasio sufrió un cambio drástico de 450 a 1 200 dólares estadounidenses por tonelada, mientras que la urea pasó de 500 a más de 1 000 dólares (Bourne, 2022). Esta crisis de fertilizantes ha causado la falta de disponibilidad en los mercados, provocando márgenes negativos provocando el que se detenga la producción de plantas por el alza de energía (Castilla y León, 2022). A causa de esta circunstancia es posible que exista una reducción de aplicaciones de fertilizantes y esto ocasiona como consecuencia el rendimiento en la producción de alimentos, se espera que la reducción de las aplicaciones de fertilizantes disminuya el rendimiento y la calidad de la producción de alimentos (Castilla y León, 2022)

Desde que inició el conflicto geopolítico entre Rusia y Ucrania se ha desencadenado una serie de crisis y se habla de altos precios de los fertilizantes tan necesarios en los cultivos de alimentos. En Guatemala ya comienza a afectar y se traducirá en alzas en los precios al consumidor.

Según (FAO, 2022) “advirtió que los elevados y volátiles precios de los fertilizantes han suscitado la preocupación por su escasa disponibilidad en 2022 y 2023, lo que podría repercutir negativamente en la producción y la seguridad alimentaria”.

En Guatemala los abonos orgánicos se han utilizado desde hace mucho tiempo con la intención de aumentar la fertilidad de los suelos, además de mejorar sus características en beneficio del adecuado desarrollo de los cultivos. Hoy en día su uso es de gran importancia, pues han demostrado ser efectivos en el incremento de rendimientos y mejora de la calidad de los productos.

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica se les da gran importancia a los abonos orgánicos y, cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. La importancia fundamental del uso de abonos orgánicos obedece a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas, posibilitan la mineralización de los nutrientes y permiten que las plantas los asimilen de mejor manera ayudando a un óptimo desarrollo de los cultivos.

La ENCA como una institución educativa líder en la formación de peritos en ciencias agrícolas y forestales, tiene como interés principal la formación integral de sus alumnos, personal docente, personal de mantenimiento o público en general, tenga la capacidad de poder identificar y separar por tipo los desechos y residuos sólidos generados, esto con la finalidad de reducir el volumen de residuos que son extraídos por el tren de aseo municipal, además de considerar el aprovechamiento de los desechos que pueden ser reutilizados o reciclados.

Definición del problema

Guatemala se encuentra en una crisis de fertilizante que ha venido ocurriendo a lo largo del tiempo y aún más en tiempos de pandemia, los fertilizantes químicos se volvieron un problema para la adquisición de los agricultores debido a su alto costo.

Ante un escenario de alza de costo en los fertilizantes químicos se ha convertido la necesidad la búsqueda de suplementos de dichos fertilizantes por tal la implementación de abonos orgánicos se ha vuelto una necesidad para los agricultores que no pueden adquirir los fertilizantes químicos.

Según J. Castellanas (2022) que "Solo en abril del 2022 se vio un el aumento mayor al del año 2008 que fue considerado como uno de los años que los fertilizantes subieron su costo sobrepasando aproximadamente entre \$ 2.00 a \$5.00 dólares por libra que por lo mismo esto ha cambiado la naturaleza de la fertilización química por la aplicación de fertilizantes orgánicos"

La ENCA es una institución de enseñanza agrícola que genera una amplia variedad de desechos sólidos carece de guías técnicas de uso de desechos para elaboración de fertilizantes orgánico como las aboneras, siendo una manera de instrucción en la formación educativamente y a su vez una manera de aplicación del mismo tipo de fertilizantes orgánicos ante las diversas actividades agrícolas o forestales.

JUSTIFICACION

El uso de fertilizantes elaborados con desechos sólidos y líquidos se ha vuelto una práctica agrícola que ha traído un aporte para el sustituto de aplicación de químicos en cultivos extensivos, hortalizas, huertos y frutales.

La elaboración de abonos orgánicos realizados de desechos sólidos y líquidos se ha convertido en una práctica agrícola en la cual ha cambiado la forma aplicar ciertos requerimientos al suelo y a su vez a la planta siendo una forma sustituta de utilizar químicos, a pesar que la aplicación de abonos es un proceso que conlleva tiempo viene siendo una forma en la que se recupera ciertos nutrientes que se pierden al momento de aplicar químicos a lo largo de tiempo por el uso excesivo de químicos.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Según (Martínez y Ramírez 2002), "La importancia a este tipo de abonos, cada vez más se están utilizando en cultivos intensivos. La importancia está en que mejora las 13 diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos, aumenta la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos." (p.12)

De acuerdo Vázquez (2001) los abonos orgánicos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha, cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol y purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos mencionados.

Según investigaciones la aplicación de materia orgánica humificada aporta nutrientes y funciona como base para la formación de múltiples compuestos que mantienen la actividad microbiana, como son: las sustancias húmicas (ácidos húmicos, fulvicos, y huminas). Que al incorporarla ejercerá distintas reacciones en el suelo como son: A) mejora la estructura del suelo, facilitando la formación de agregados estables con lo que mejora la permeabilidad de éstos, aumenta la fuerza de cohesión a suelos arenosos y disminuye esta en suelos arcillosos (Tisdale y Nelson, 1996). B) mejora la retención de humedad del suelo y la capacidad de retención de agua (Bellapart, 1996). C) Mejora y regula la velocidad de infiltración del agua, disminuyendo la erosión producida por el escurrimiento superficial (Bollo, 1999). D) Su acción quelante contribuye a disminuir los riesgos carenciales y favorece la disponibilidad de algunos micronutrientes (Fe, Cu y Zn) para la planta (Landeros, 1993).

De acuerdo con Fernández (2000), hace mención que los principales fertilizantes orgánicos Son: estiércoles y purines, rastrojos enterrados, residuos de cosechas y cultivos enterrados en verde. Los estiércoles son residuos orgánicos de origen animal en los que antiguamente (cuando no existían los fertilizantes sintéticos), se basaba toda la fertilización. (p.17)

Solís (2007), que el abono orgánico tipo Bocashi en donde determina que la aplicación de este tipo de abono en suelos dañados el uso de exceso del rendimiento de este fertilizante aporta nutrientes y mejoran las condiciones con la implementación de Bocashi, aunque su efecto es lento a comparación de los químicos este abono viene siendo un sustituto que no solo aporta, sino que no contamina al medio ambiente. (p.25)

Manejo de Residuos y Desechos Sólidos

Márquez E.(2010). Son todas aquellas acciones planificadas que tienen el propósito de darle el destino más adecuado a los distintos desechos sólidos según sus características, con el fin de prevenir, mitigar o eliminar cualquier efecto dañino a la salud humana o al medio ambiente.

Palma (2012) El manejo de desechos orgánicos en la lombricultura es una biotecnología que utiliza, a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo, recicla todo tipo de materia orgánica obteniendo como fruto de este trabajo humus, carne y harina de lombriz. Se trata de una interesante actividad zootécnica, que permite perfeccionar todos los sistemas de producción agrícola (p.15)

Según (FAO, 2022) El compostaje es considerado como una forma adecuada para el reciclaje de este tipo de residuos, ya que ayuda a resolver el problema de su eliminación, a reducir las emisiones de gases efecto invernadero y también dar lugar al compost, que funciona como un agente mejorador de suelos.

Según (Ministerio de Desarrollo e inclusión Social, 2007), el manejo de residuos para la elaboración del compost es el material orgánico obtenido a partir de la acción microbiana sobre ciertos residuos orgánicos, con la finalidad de obtener compost, el cual es un material de gran utilidad para los suelos agrícolas.

BOCASHI

De acuerdo con DICTA (2000) hace mención que “Es una técnica japonesa que transforma los residuos orgánicos a un material parcialmente descompuesto. Es similar al compost pues se realiza en presencia de aire, pero la temperatura del montículo no debe alcanzar más de 45 a 50 °C. Esto se logra a través de volteos frecuentes, uno o dos veces al día, suspendiendo la adición de agua y extendiendo el montículo en una capa delgada. El Bocashi es un proceso de compostaje incompleto porque al disminuir el contenido de agua de la mezcla, la actividad de los microorganismos se detiene” (p.11).

Cuando el Bocashi es aplicado al suelo se vuelven a activar los microorganismos, que pueden servir de competencia de los hongos patógenos del suelo, pero también este proceso puede calcinar las plantas, por lo que hay que tener cuidado en su uso.

El procedimiento del abono Bocashi es optado a la mezcla de ingredientes llamadas alternas ya que es obtenida de la homogenización de toda la masa de ingredientes que poco a poco y por capas son establecidas para aplicación de humedad controlada y dar proceso a la volteada de todas las capas para realizar una homogenización durante el tiempo de elaboración hasta conseguir un fertilizante con una humedad adecuada y proceder a una mezcla uniforme para el almacenado y aplicación de uso de este fertilizante. (J. Respreto, 2001, p.29)

Los insumos del Bocashi son:

Carbón Vegetal: Mejora las características físicas del suelo, como su estructura, lo que facilita una mejor distribución de las raíces, la aireación y la absorción de humedad y calor (energía). Su alto grado de porosidad beneficia la actividad macro y microbiológica de la tierra, al mismo tiempo que funciona con el efecto tipo “esponja sólida”, el cual consiste en la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente nutrientes útiles a las plantas, disminuyendo la pérdida y el lavado de éstos en la tierra.

Gallinaza o estiércoles: Es la principal fuente de nitrógeno en la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Su aporte básico consiste en mejorar las características vitales y la fertilidad de la tierra con algunos nutrientes, principalmente con fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, entre otros elementos. Dependiendo de su origen, puede aportar inoculo microbiológico y otros materiales orgánicos en mayor o

menor cantidad, los cuales mejorarán las condiciones biológicas, químicas y físicas del terreno donde se aplicarán los abonos.

Afrecho: Es uno de los ingredientes que favorecen, en alto grado, la fermentación de los abonos, la cual se incrementa por la presencia de vitaminas complejas, también aporta activación hormonal, nitrógeno y es muy rica en otros nutrientes muy complejos cuando sus carbohidratos se fermentan, los minerales, tales como fósforo, potasio, calcio y magnesio también están presentes.

Levadura: Es la principal fuente de inoculación microbiológica para la elaboración de los abonos orgánicos fermentados.

Tierra común: la función de darle una mayor homogeneidad física al abono y distribuir su humedad; con su volumen, aumenta el medio propicio para el desarrollo de la actividad microbiológica de los abonos y, consecuentemente, lograr una fermentación. Por otro lado, funciona como una esponja, al tener la capacidad de retener, filtrar y liberar gradualmente los nutrientes a las plantas de acuerdo con las necesidades de éstas.

Agua: Tiene la finalidad de homogeneizar la humedad de todos los ingredientes que componen el abono

Materia prima: La levadura, tierra de floresta virgen o manto forestal y bocashi. Estos tres ingredientes constituyen la principal fuente de inoculación microbiológica para la elaboración de los abonos orgánicos fermentados. Es el arranque o la semilla de la fermentación.

De acuerdo con (Porrás 2011) el abono orgánico Bocashi favorece la aireación y oxigenación del suelo por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de microorganismos aerobios. (p.5)

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO 2011) destaca los siguientes:

- Bajos costos de producción, debido a que los precios de un fertilizante son elevados a comparación del costo del *bocashi*. Mejorando así la rentabilidad de los cultivos.
- Reduce la utilización de abonos químicos, mitigando así la contaminación de suelo, aire y agua.
- Con su utilización se contribuye a la conservación del suelo, mayor captación de agua de lluvia, disminuye la temperatura y a la vez se protege la biodiversidad, contribuyendo así a la protección ambiental.
- El uso del *Bocashi* disminuye la acidez de los suelos en los cultivos.

Según Ortega (2012), considera las siguientes ventajas:

- No se forman gases tóxicos ni malos olores.
- El volumen producido se puede adaptar a las necesidades. No causa problemas en el almacenamiento y transporte.
- Desactivación de agentes patogénicos, muchos de ellos perjudiciales en los cultivos como causantes de enfermedades.
- El producto se elabora en un periodo relativamente corto.
- El producto permite ser utilizado inmediatamente después de la preparación.

COMPOSTAJE

Según C. Castillo (2006) “La fabricación del compostaje se divide en 3 fases: 1) Recogida de cama de materia orgánica en granjas y corrales, 2) Proceso de fermentación, maduración y fabricación, 3) Traslado de abono ecológico”.

Según (Redondo Izal, 2022), “La recolecta de las instalaciones ganaderas, aportando las materias primas para el encamado, extrayendo el estiércol en el momento en que el ganadero lo necesita procediendo a la adición de materia orgánica de ovino, equino y/o gallinaza. Aquí empieza el período de compostaje, en el que se controla la humedad y temperatura y, con volteos continuos, se asegura la aireación y oxigenación del producto aportándole inmejorables condiciones, contando con un porcentaje de materia orgánica superior siempre al 70% manteniendo un control de la temperatura supera varias veces los 68° asegurando una asepsia total de gérmenes y semillas en el producto final. En este proceso la materia orgánica se comprime dando lugar a pelets que serán envasados.

La elaboración de compost está encaminado a proporcionar un valor agregado o beneficio concreto a los subproductos de la industria alimenticia, de alcoholes, procesos azúcares, celulosa y papel, denominados cachaza, vinaza, los procesos anaeróbico y aeróbicos, todos los residuos de levadura los cuales hasta el momento son considerados residuos de los procesos de producción, mediante su transformación en bioabonos ó abonos orgánicos que pueden usarse en cualquier cultivo y reemplazar considerables cantidades de fertilizantes convencionales.

Samuel Silva, (2003) concluye que “En suelos agrícolas donde se incrementan las labores de labranza y donde la Materia Orgánica está más degradada, es necesario la aplicación de Materiales Orgánicos como el Compostaje, lo cual fuera de aportar un gran porcentaje de Materia Orgánica suministra una gran gama de microorganismos, lo que le da un fuerte potencial de transformación del suelo y el cultivo devolviendo el componente biótico al mismo, ejerce un papel decisivo en la fertilidad del suelo, ya que regenera sus propiedades físicas, químicas y biológicas sin desequilibrar el agro ecosistema, logrando a mediano plazo una perfecta Agricultura sostenible”.

El compost se puede hacer con cualquier materia orgánica, siempre y cuando esta no se encuentre contaminada. Las materias primas suelen ser las siguientes:

- Las ramas o troncos provenientes de podas que se trituran para evitar que tarden mucho en descomponerse.
- Abono verde, siega de césped, todas las malas hierbas.
- Estiércol de animales: excrementos provenientes de animales de granja como vacas, caballos o gallinas.
- Plantas marinas.
- Algas: tienen agentes antibacterianos y antifúngicos ideales para proteger cultivos y vegetación.
- Restos urbanos: se entiende toda aquella materia orgánica que proviene de cocinas o de uso doméstico. Lo que comúnmente se llama fracción orgánica y que en su reciclaje se deposita en el contenedor marrón.

Insumos del compost: Cáscaras de huevo, restos de verduras y frutas, residuos de origen animal huesos, piel, carne y sangre; follaje, tallos frescos y hojas secas, además de abonos verdes.

De acuerdo a C. Castillo (2006) La práctica del compostaje puede generalizarse como un saber cultural, y dentro de este saber, se necesita profundizar en las relaciones hombre-sociedad-naturaleza; de allí se deduce y se requiere que las comunidades científicas y culturales se comprometan en la trascendencia del bienestar socio ambiental, y de acuerdo al enfoque que se debe tomar en consideración respecto a este tipo de abono organico es:

- Tratamiento y transformación de residuos.
- Deshidratación, almacenamiento y mezcla con fuentes de minerales no convencionales.
- Calidad homogénea y satisfactoria.
- Tasas de mineralización y solubilidad del nitrógeno, fósforo y potasio bajo condiciones edafoclimáticas locales.
- Profundizar en estudios acerca de coeficientes de humificación bajo condiciones locales.
- Generar conocimientos en productividad, calidad de cosechas, calidad de los suelos a mediano y largo plazo, y calidad del ambiente.

De acuerdo Genereldo (2017) “El uso de abono orgánico se aumenta la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos y además, las empresas podrán derivar los residuos sólidos y líquidos provenientes del proceso de producción a la que se dedica, minimizando el proceso contaminante que se origina al no saber qué hacer” (p. 4)

LOMBRICOMPOST

El "lombricompost", también llamado "vermicompost", es un tipo de abono orgánico que resulta del proceso descomponedor que llevan a cabo cierto tipo de lombrices. El proceso inicia cuando la lombriz se alimenta de cualquier sustrato o desecho orgánico biodegradable y lo transforma en humus (materia orgánica bien descompuesta). Este abono no solo aporta nutrientes a las plantas, sino que también mejora las propiedades físicas y biológicas del suelo.

Dentro de los desechos generados por actividad se tienen las siguientes:

1. Urbana: Desechos orgánicos domésticos y desechos de los mercados.
2. Agro-Industrial: Pulpas de papel, broza de café, cachaza, pinzote de banano, desechos de podas.
3. Pecuarios: estiércoles y otros desechos.

La lombricompost contiene altas concentraciones de nitrógeno, potasio, fósforo y magnesio, además de que aporta minerales y micronutrientes necesarios para los cultivos. Puede contener hasta cinco veces más nitrógeno, siete veces más potasio y 1.5 veces más calcio que la tierra fértil, por lo que es un fertilizante de alta calidad que provee nutrientes en forma soluble, que son absorbidos con mayor facilidad por las plantas. (Refugio, 2014). También contiene hormonas de crecimiento para los cultivos, así como enzimas y una alta población microbiológica benéfica y libre de patógenos. La lombricompost reduce la erosión, y mejora la retención de humedad y la estructura de los suelos, así como su capacidad de drenar agua (R. Morales 2011).

A continuación se menciona la importancia de la elaboración de la lombricompost 1) establecimiento de la cunas o camas de las lombrices, deben de estar en una ubicación donde no estén expuestos a la luz directamente y taparlos de mayas para no estar al alcance de animales que puedan comer las lombrices, (FreshFruit, 2020) 2) depósito de las lombrices junto con material descompuesto y del sustrato (tierra + estiércol) el sustrato es preferible si es de bovino de un estiércol que sea de temperatura no muy alto en porcentaje de calor tal como la gallinaza, que alcanza alta temperatura (Cajamarca, 2012) 3) mantener una temperatura adecuada, fresca y húmeda debido a que la lombrices no pueden estar en temperatura muy altas (Agrosavia, 2021) 4) después de 90 días puede procederse a la cosecha, procediendo a la extracción de las lombrices y uso del material adquirido en la cama o cuna en donde se mantuvo la lombriz”.

Materia prima de lombricompost: Para producir lombricompost se puede utilizar casi cualquier desecho orgánico o que se descomponga (biodegradable), como fruta y verdura de desecho, materia seca de patio de desperdicio.

OBJETIVOS

GENERAL:

- Identificar los diferentes tipos de residuos sólidos que genera la ENCA, en las diversas áreas para la elaboración de fertilizantes orgánicos.

ESPECÍFICOS:

- Evaluar las diferentes áreas que producen los residuos sólidos en la ENCA.
- Promover el uso de residuos para la elaboración de abonos orgánicos.
- Realizar diferentes tipos de fertilizantes orgánicos para el uso y consumo de la ENCA.

METODOLOGIA

FUENTE: Localización de las áreas donde se encuentran los diversos desechos sólidos y líquidos

1. Se reconocerán las diversas áreas que producen desechos sólidos y líquidos para elaboración de abonos orgánicos.

La Escuela Nacional Central de Agricultura es una institución pública que posee una amplia área para diversas actividades agrícolas, forestales y pecuarios con el fin de educar a los estudiantes que se preparan para ser profesionales debido a las actividades que realizan la ENCA cuenta con áreas específicas que obtienen desechos sólidos y líquidos que pueden ser integrados en la elaboración de fertilizantes orgánicos para reutilizarlos a beneficio de la institución.

Las áreas que producen desechos sólidos son:

- Las áreas que producen materia orgánica: Frutales, Vivero Forestal, Hortalizas, Cultivos Extensivos, Granos Básicos y Forrajes.
- Área de producción de estiércol podemos utilizar para la elaboración de aboneras se encuentran el área de producción animal cuenta con ganado mayor (bovinos) y con ganado menor (peligueyes, conejos, aves y cerdos)

Recolección de desechos sólidos para elaboración de abonera orgánico.

2. Se identificarán los diferentes tipos de sólidos y líquidos que se generan en las diversas áreas de producción de la ENCA para proceder su selección de y elaborar los fertilizantes orgánicos.

La recolección de los desechos sólidos dependerá de la cantidad que generen las diversas áreas ya que esta actividad podrá ser semanal, quincenal o diario. Esto también corresponde al tipo de actividad que se encuentren en ese momento el desecho puede ser variado como: materia seca, monte, ramas cultivos luego de cosecha, etc.

Área de recolección	Tipo de desecho	Tiempo de recolección
Área de cocina	Desperdicios: frutas, verduras, cascaras, semillas, materia orgánica	diariamente
Vivero Forestal	Ramas secas, hojas, montes, materia verde,.	semanalmente
Frutales	Fruta picada, picada o desperdicio	Cada 15 días
Área producción animal: ganado mayor	Bovinasa	semanalmente
Área de producción: ganado menor	Pollinaza	semanalmente
	Gallinaza	2 veces al año: 8400 libras
	Ovinaza	Cada quince días
	Cerdaza	No se conoce el dato
	Estiércol cunicola	diariamente

Fuente: Elaboración propia

La forma de recolección de desechos en la ENCA se hará de manera manual, en las áreas de viveros y frutales, a diferencia de las áreas de producción animal se procederá de dos maneras de recolectar los desechos sólidos de manera mecanizada (tractores) o de forma manual.

También las áreas de ventas o de cocina son consideradas para el aprovechamiento de materia orgánica como la fruta o verdura podrida desechada, siendo un aporte a la elaboración de aboneras orgánicas, ya que estas áreas producen de 3 a 4 quintales diarios de desechos sólidos.

Estas se recolectarán de manera manual para la elaboración de las diversas aboneras (compostaje, lombricompost y Bocashi)

Transporte

3. Se transportará la materia orgánica de las diversas áreas hacia el lugar donde se procesará para la elaboración de fertilizantes orgánicos

Los desechos sólidos de materia seca serán llevados en carretón al área de hortalizas en donde estos proceden a secarse y descomponerse en las áreas que son solicitados los estiércoles, de igual forma si fuese necesario el uso de este tipo de materia seca se utilizará.

Los desechos sólidos de ganados mayores y menores serán llevados en carretones al área de hortalizas donde puedan proceder a secarse y de igual manera que la materia verde podrá estar a la disponibilidad en el momento de ser necesario el adquirirlo, a diferencia de la cerdasa será llevado un proceso de separación de los otros desechos sólidos para un tratamiento diferente y poder estar a la disponibilidad.

Tratamiento

4. Se elaborará un tratamiento y manejo de los diversos desechos sólidos y líquidos orgánicos para la elaboración de fertilizantes orgánicos (Bocashi, compostaje y lombricompost).

No existe un tratamiento como tal en los desechos sólidos debido a que estos son entregados a las áreas que lo soliciten y en cada área son los encargados de disponer de este tipo de desechos, tal es el caso de los estiércoles estos no poseen un tratamiento específico, el área de producción animal transporta el desecho animal a las áreas que lleguen a necesitar estiércol con fines de practica o aplicación.

En lo que corresponde a los desechos de las áreas de frutales, hortalizas y viveros forestales estos no poseen un tratamiento específico respecto a la materia seca, rastrojo, plantas muertas, etc.

Debido a la falta de tratamiento para hacer uso de los desechos sólidos es algo que se aplicara para poder dar paso al almacenaje.

Almacenamiento

5. Se almacenará en sacos el fertilizante para uso de la institución, en un lugar que no guarde humedad.

La ENCA en cierto aspecto no posee un área de almacenado para desechos sólidos orgánicos, estos son aplicados según la necesidad de cursos, o actividades agrícolas o forestales que lo soliciten.

Tal es la falta de almacenado que la materia seca de las áreas de producción o basura como hojas, ramas, basura de patio, son llevadas a un área retirada para ser puesta como basura y esta pueda descomponerse en el lugar.

En ganados menores al igual que el bovino son llevados al área de hortalizas para que pueda ser lixiviado y secado.

En el caso de almacenamiento esto se recolectará en sacos y se identificará un área para estar a la disponibilidad para las diversas áreas de producción siendo esto un remplazo para el uso de los fertilizantes químicos.

Usos de los desechos sólidos

6. Se procederá a visitar las diversas áreas de producción (hortalizas, huertos, viveros forestales, frutales) para analizar y evaluar el uso de los desechos sólidos.

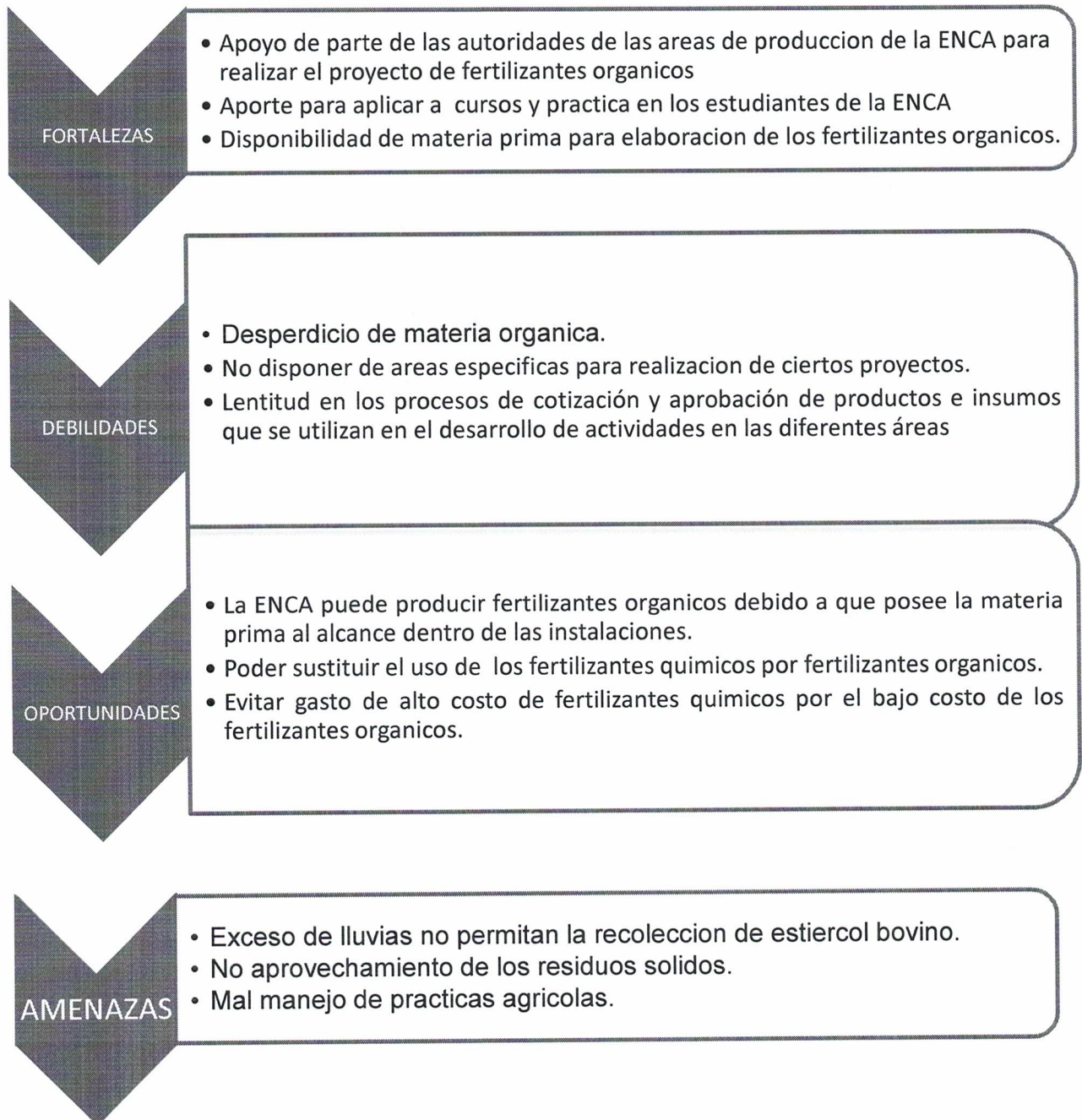
El uso de los desechos sólidos orgánicos como los estiércoles de ganado mayor y menor dentro de la ENCA serán aplicados en las diversas áreas como frutales, hortalizas o viveros forestales son llevados y estos son utilizados para la práctica agrícola o forestal que se empleara.

El uso de los sólidos orgánicos como materia seca que se desecha de las áreas de frutales, hortalizas y viveros forestales serán aplicados a lo requerido y lo demás que se acumule será llevado a almacenamiento para secado y luego proceder a la realización de abonos orgánicos.

A lo que corresponde a los desechos sólidos de las áreas de cocina y área de ventas serán aplicados a las aboneras para su descomposición y así pueda realizar una actividad microbiana para la preparación del fertilizante orgánico.

Respecto a los desechos orgánicos de jardines y de áreas adjuntas como patios y áreas verdes serán depositados en los recipientes de basura para la recolección y aplicación para elaboración de las aboneras.

Metodología FODA



CRONOGRAMA DE SERVICIOS SEPTIEMBRE – FEBRERO

Actividad / Mes	SEPTIEMBRE semanas				OCTUBRE semanas				NOVIEMBRE semanas				DICIEMBRE semanas				ENERO semanas				FEBRERO semanas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Protocolo de Investigación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Recopilación de información respecto a los servicios	■	■	■	■																				
Validación con miembros de las áreas de la ENCA (INGENIEROS Y TRABAJADORES)				■	■	■	■	■																
Conocer las áreas de trabajo			■	■	■	■	■	■																
Determinar la cantidad de desechos sólidos									■	■	■	■	■	■	■	■								
Cuantificar el peso fresco de los desechos orgánicos sólidos									■	■	■	■	■	■	■	■								
Delimitar el área									■	■	■	■	■	■	■	■								
Realizar chapeo del lugar									■	■	■	■	■	■	■	■								
Selección de residuos sólidos para la elaboración de									■	■	■	■	■	■	■	■								

Área de recolección	Tipo de desecho	Cantidad de desecho por mes
Vivero Forestal	Ramas secas, hojas, montes, materia verde, .	60 libras
Frutales	Fruta picada, picada o desperdicio	25 libras
Área producción animal: ganado mayor	Bovinasa	61,729 libras
Área de producción: ganado menor	Pollinaza	60 libras
	Gallinaza	2 veces al año: 8400 libras
	Ovinaza	900 libras
	Cerdaza	No se conoce el dato
	Estiércol cunicola	1500 libras

Fuente: Elaboración Propia 2022

La cantidad de volumen de desechos orgánicos que produce la cafetería de la ENCA semanal es de una tonelada y media por consiguiente se estima que mensualmente es de: 6 toneladas de basura al mes.

Bibliografía

- Castellano J. (2002) Alza de precio de los fertilizantes en America Latina y El Caribe. Revista. La Jornada. <https://www.lajornada.com.mx/precios-de-los-fertilizantes-auementa-en-America-Latina>.
- Bourne (2022), La crisis alimentaria mundial se agrava con el tambaleo del suministro de fertilizantes, <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2022/05/la-crisis-alimentaria-mundial-se-agrava-con-el-tambaleo-del-suministro-de-fertilizantes>).
- Castilla y Leon (2022), El mercado mundial de fertilizantes: la FAO hace balance de situación de un mercadeo en dificultades <https://www.agronewscastillayleon.com/el-mercado-mundial-de-fertilizantes-la-fao-hace-balance-de-la-situacion-de-un-mercado-en-dificultades> [#:~:text=La%20Asociaci%C3%B3n%20Internacional%20de%20la,precios%20m%C3%A1s%20elevados%20del%20pasado](https://www.agronewscastillayleon.com/el-mercado-mundial-de-fertilizantes-la-fao-hace-balance-de-la-situacion-de-un-mercado-en-dificultades#:~:text=La%20Asociaci%C3%B3n%20Internacional%20de%20la,precios%20m%C3%A1s%20elevados%20del%20pasado)
- Botero, J. (2022), Biofertilizantes y otras estrategias disponibles para enfrentar la crisis de los fertilizantes en America Latina y el Caribe. Colombia, Bogota, <https://www.fao.org/americas/eventos/ver/es/c/1530162/>
- Organizacion de Naciones Unidas. (5 de Marzo de 2021) Crisis de aumento de costo de fertilizantes. <https://fao.org.com>

- FAO (2022), Biofertilizantes y otras estrategias para enfrentar crisis de los fertilizantes en America Latina y el Caribe. Colombia, Bogota, <https://www.fao.org/americas/ eventos/ver/es/c/1530162/>
- Vasquez (2021). Usos de abonos organicos,[Archivo PDF]https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S018757792019000400351&script=sci_abstract&tlng=pt
- Fernandez (2000). Manejo de residuos organicos, [Archivo PDF] https://www.infoagro.com/documentos/problemativa__clasificacion_y_gestion_residuos_solidos_urbanos.asp
- J. Catellana, (2022), Alza de fertilizantes, Guatemala , Guatamala https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/05/09/economia/1652093042_607058.html
- Martinez y Ramirez (2002), Importancia de abonos organicos, (12)https://www.researchgate.net/publication/28211184_Importancia_de_los_abonos_organicos
- Marquez E. (2014) Uso del compostaje en las áreas rurales de Xochimilco.[Archivo PDF]. <http://repositorio.ucundinamarca.edu.col/bitstream/handle/20.500.12528/1234>
- Ministerio de desarrollo e inclusión social (17 febrero del 2007)Actividad de Agricultura Sostenible.<https://redmetropli.gov.com/producción-agricola/manejo-de-residuos-organicos-y-compostaje>
- DICTA (16 de mayo del 2002)Bocashi, usos y beneficios.<https://gt.ulex.com./vid/-425734958>
- Respreto J. (2001) propuesta para implementación de residuos organicos [Tesis de Maestria, USAC] <http://digital.usac.edu.com/10687>
- Tisalde y Nelson, Bellaport (1996), Londres(2003). Importancia de abonos organicos en la nutrición de suelo: La necesidad de uso de abonos para recuperar los suelos. <http://Repositorio.utc.edu. E-/jspui/bitstream/12345674859/i>
- E. Ramirez. (2018). <http://digital.usac.edu.com./12708/>

- Solis (2007). Implementación de abonos orgánicos como sustituyentes de agroquímicos en la comunidad de El Rodeo. Estudio de implementación de Bocashi. <http://doi.org/12.07.8/>
- Edwin M., (9 de febrero del 2010). Planificación de uso y desechos orgánicos sólidos. Agronews. https://www.google.com/search?rlz=1C1UEAD_esGT967GT967&sxsr=AliczsZyzXVOiXW7vN3
- *Importancia de los abonos orgánicos*. [Tesis de Maestría, USAC]
- C. Castilla, (2006). Elaboración de lombricompost a partir de residuos orgánicos urbanos, Guatemala, Guatemala <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/6398/T04412.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Refugio, (2015), Morales, R. (2011) Elaboración de lombricompost, a partir de desechos orgánicos. https://redib.org/Record/oai_articulo1404905-elaboraci%C3%B3n-de-lombricomposta-a-partir-de-residuos-s%C3%B3lidos-org%C3%A1nicos
- Fresh fruit (2020), Agrosavia, (2021), Cojamarca (2012), Importancia de Compost y Lombricompost en la agricultura: Agrosavia: Implementación de abonos orgánicos en la agricultura sostenible. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/36616?show=full>
- Silva, M. (2003) Implementación de materia orgánica (compost) para transformación de suelo. [Tesis de maestría Universidad de Chiapas] <https://Und.edu/20562/>

CONCLUSIONES

- La elaboración de un plan de trabajo es una herramienta muy esencial debido a que al elaborarlo da una forma ordenada, clara y precisa que objetivo se desea alcanzar. El plan de trabajo que se presenta es una manera en la que se desea lograr alcanzar y utilizar los desechos sólidos orgánicos en favor a un uso adecuado a favor de la agricultura.

ANEXOS

GLOSARIO

Desechos Orgánicos

Según Cristina C. (2014) "Son todos los residuos sólidos o semisólidos que no tienen valor para su ente generador o su poseedor inmediato a excepción de excreciones humanas o animales, los desechos sólidos comprenden todos aquellos residuos como cenizas, desechos resultados del barrido de calles, residuos industriales, hospitalarios o mercados".

Contaminante

Job. I. (2019). Cualquier elemento, compuesto o sustancia, ruido, energía térmica o elemento físico que modifica el estado o composición de la flora, fauna o salud humana, este puede afectar el medio físico del suelo, el aire y el agua. (Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales, OPS-CEPIS 2002).

Reducir

Edin M. (2010). Hace referencia a fomentar buenos hábitos y minimizar el consumo de los recursos para minimizar el impacto de estos y de esta manera realizar el menor daño posible al medio ambiente.

Desecho

Edin M. (2010). Son todos aquellos sólidos conocidos comúnmente como "basura" que pueden representar una amenaza por su producción excesiva e incontrolada, desechos pueden contribuir al deterioro y a la contaminación de las aguas, la tierra, el aire, y también afectan el paisaje. Además, ponen en peligro la salud y la naturaleza en general.

Residuo

Son desechos sólidos que son desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor o importancia económica.

Romero, E., (2019). La ENCA como institución educativa, tiene por objetivo la reducción de su impacto al medio ambiente, para ello el manejo de desechos sólidos es un tema de interés, por lo cual se lleva a cabo el siguiente manual de segregación de desechos sólidos, por medio del cual se pretende que el lector pueda familiarizarse con el tema de la "basura" y esté en capacidad de separar sus desechos sólidos dentro de las distintas áreas de la institución. (Tesis: Elaboración de un manual para el adecuado manejo de desechos sólidos con fines de reciclaje).

Según el acuerdo gubernativo No.111-20^a5 la Política nacional para el manejo integral de los desechos sólidos hace una clasificación de los diferentes desechos y residuos sólidos se daría de la siguiente manera:

Desechos sólidos orgánicos: Son todos los desechos que tienen capacidad de ser biodegradados, en este grupo encontramos los siguientes: restos de alimentos, desechos de jardinería, residuos agrícolas, animales muertos, huesos, otros biodegradables excepto la excreta humana y animal.

Desechos sólidos pétreos: Es considerado desechos sólidos pétreos como las piedras, escombros construcciones, cenizas, desechos de tablas demoliciones y restos de planchas resultado de demoliciones.

Según lo estipulado por el artículo: 2 del acuerdo gubernativo No. 111-20 A5 de manejo integral de los desechos sólidos hace validar el ámbito de aplicación que las instituciones públicas que tengan establecidas funciones y competencias relacionadas con el tema de residuos y desechos sólidos que deberán tener un programa y líneas de acción establecidas con el propósito de promover una gestión integral.

Lo que este tipo de artículos obligan a la ENCA a tener alternativas de que pueda ser utilizados y a su vez volver a integrar los desechos de una forma viable y reutilizable, es por eso que la implementación de abonos orgánicos pudiese ser una forma de aprovechar el uso de estos tipos de desechos sólidos como líquidos, debido a que la institución posee diversas áreas que producen desechos que pueden ser reutilizados para darles un buen uso a favor de beneficio al ambiente y a su vez ser utilizado para fines educativos.