

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

CARRERA DE AGRONOMÍA

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO GENERAL Y SERVICIOS REALIZADOS EN LA EMPRESA
PILONES CRISTO NEGRO, UBICADA EN LA ALDEA VALLE DOLORES,
MUNICIPIO DE ESQUIPULAS, CHIQUIMULA, EN EL AÑO 2014**

VÍCTOR JULIO ENRIQUE VILLEDA RODRÍGUEZ

201043356

CHIQUIMULA, GUATEMALA ENERO DE 2015

ÍNDICE

Contenido	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo General	2
2.2 Objetivos Específicos	2
3. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA PILONES CRISTO NEGRO	3
3.1 Información general	3
3.1.1 Antecedentes históricos	3
3.1.2 Ubicación geográfica	3
3.1.3 Clima y zona de vida	4
3.1.4 Recursos naturales	4
3.1.5 Recurso físico	6
3.1.6 Recurso humano	7
3.2 Situación socioeconómica	7
3.2.1 Organización	7
3.2.2 Servicios públicos	8
3.2.3 Fuentes de trabajo	8
3.2.4 Uso de la tierra	8
3.3 Identificación y jerarquización de problemas	8
3.3.1 Análisis de lo observado de la finca	8
3.3.2 Jerarquización de problemas	9
4. SERVICIOS DESARROLLADOS	10
4.1 SERVICIOS PLANIFICADOS	10
4.1.1 Manejo y supervisión de producción de maíz amarillo	10
4.1.2 Producción de abono bocashi	14
4.1.3 Elaboración de concentrado para producción de cerdos	15

4.2 SERVICIOS NO PLANIFICADOS	18
4.2.1 Manejo de producción de tomate, chile jalapeño y chile dulce bajo el sistema de macro túneles en la vega del CUNORI	18
4.2.2 Manejo de producción de maíz bajo sistema de riego por goteo	21
4.2.3 Trazado y ahoyado de un área para un jardín de germoplasma	22
5. CONCLUSIONES	24
6. RECOMENDACIONES	25
7. BIBLIOGRAFÍA	26
8. ANEXOS	27
9. PROYECTO A NIVEL DE PERFIL	30

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
1. Especies de árboles encontrados en la finca Pilonos Cristo Negro, aldea Valle Dolores, Esquipulas	5
2. Listado de fertilizantes a aplicar para producción de maíz en la finca Pilonos Cristo Negro, aldea Valle Dolores, Esquipulas	11
3. Actividades de manejo de maíz que se realizó en el área cosechada de media manzana en la finca Pilonos Cristo Negro, aldea Valle Dolores, Esquipulas	13
4. Ingredientes para la elaboración de abono bocashi por pileta	15
5. Proporciones de mezclas para la elaboración de concentrado para la producción de cerdos	17
6. Formato de control de corte de tomate, en la vega del CUNORI	20
7. Formato de control de corte de chile jalapeño, en la vega del CONORI	20
8. Formato de control de corte de chile dulce, en la vega del CUNORI	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
1. Ubicación de la finca Pilonos Cristo Negro, aldea Valle Dolores, Esquipulas	4
2. Organigrama de la empresa Pilonos Cristo Negro, aldea Valle Dolores	7

1. INTRODUCCIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), es un programa de proyección y extensión a las comunidades, donde el estudiante que ha cerrado pensum; bajo la supervisión de los catedráticos ponen en práctica los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera, aplicándolos al servicio de sociedad ya sea en comunidades con empresas privadas o en alguna institución del país, contribuyendo con ello a mejorar la calidad de producción de dicho establecimiento.

Dentro del EPS se realiza un diagnóstico del lugar a trabajar en la cual se establecen los problemas que existen dentro de la unidad de producción, de esa manera se logra elaborar un plan de acción con las actividades establecidas que apoyarán a la realización del mismo.

La empresa Pilonos Cristo Negro se encuentra ubicada en la aldea Valle Dolores, sector Los Chorros, del municipio de Esquipulas, se dedicaba a la producción de pilones chile, tomate, sandía y melón, debido a la importancia de la demanda de pilones que tenía el valle de Esquipulas, llegando a producir hasta 2 millones de pilones para la venta. Debido a cambios climáticos y fluctuaciones de precios dentro del mercado la demanda de pilones bajo considerablemente llegando a reducir drásticamente la producción del mismo.

La empresa también cuenta con una casa malla de 8,300 m² que se destinan a la producción de chile jalapeño, la cual se vende en el mercado local, también posee infraestructura para cerdos de engorde, variando sus actividades como parte de una diversificación productiva, igualmente posee infraestructura para elaborar abono tipo bokashi que se destina para uso propio y también para la venta.

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) se realizó de los meses julio a diciembre del año 2014, distribuyendo el periodo en 4 meses en la finca Pilonos Cristo Negro, aldea Valle Dolores, Esquipulas y 2 meses en la vega El Zapotillo, propiedad de la carrera de agronomía del Centro Universitario de Oriente.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General:

Contribuir en el desarrollo de la unidad productiva, mediante la planificación y optimización de las labores agrícolas, para aplicar los conocimientos y aprender de la experiencia del personal.

2.2 Objetivos Específicos:

- Realizar un diagnóstico general de la unidad de producción, para determinar la situación actual y la problemática que limita su desarrollo.
- Planificar actividades para aplicarlas durante el periodo de EPS, tratando de reducir en parte los problemas existentes dentro de la unidad productiva.
- Formular un proyecto a nivel de pre factibilidad, aprovechando las oportunidades y potencialidades de la unidad de producción.

3. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA PILONES CRISTO NEGRO

3.1 Información general

3.1.1 Antecedentes históricos

La empresa Pilonos Cristo Negro, cuenta con una extensión de 10 manzanas, en las cuales hay instalaciones para realizar actividades agrícolas como pecuarias, se inició como una empresa de pilones para vender en la región a productores de tomate, chile, sandía y melón, por motivos climáticos y de mercados la demanda de pilones bajo a tal forma de tener una casi total disminución de la demanda de pilones, haciendo solo a pedidos de pocas personas, a todo eso se le suma que el viento a dañado el techo del invernadero de 1,960 m², además cuenta dos casas mallas de las cuáles una no se encuentra habilitada a causa que el viento dañó su infraestructura, y que actualmente es usada como área de cultivo de maíz a cielo abierto.

También se realiza la elaboración de abonos tipo bokashi para uso propio y para vender, llegando a tener una producción media de 235 sacos de abono mensual, por variables climáticas la producción de cerdos de engorde ha pasado a hacer la principal actividad económica de la unidad, llegando a sacar entre 3 a 4 cerdos semanales de los cuáles se les da un valor agregado produciendo productos derivados del cerdo, como chuletas ahumadas, longanizas, chorizos, jamón, costillas, tocino, etc. Dichos productos se venden en un local en la ciudad de Esquipulas, para la producción de los cerdos se elabora un concentrado con la mezcla de maíz molido y pre mezcla. También cuenta con peligüeyes que se destinan a la venta.

3.1.2 Ubicación geográfica

La finca cuenta con una extensión de 10 manzanas, se encuentra ubicada a 2.5 km de la ciudad de Esquipulas, en la aldea Valle Dolores, sector Los Chorros, a una altura sobre el nivel del mar de 936 m, tiene las coordenadas Latitud 14° 35'36" Norte y Longitud 89° 20' 34" Oeste, colinda al Norte con Byron Pacheco y al Sur con Leticia Pacheco.



Figura 1. Ubicación de la finca Pilonos Cristo Negro, aldea Valle Dolores, Esquipulas

3.1.3 Clima y zona de vida

El clima de Esquipulas es variable llegando a 26 a 30^o grados Centígrados en verano y descendiendo hasta los 10 a 12^o en los meses de diciembre a febrero. En su clasificación de zona de vida según Holdridge (1967) Esquipulas se encuentra en Bosque Húmedo Subtropical (Templado), teniendo como denominación en la región la especie conífera de *Pinus oocarpa*.

3.1.4 Recursos naturales

a) Suelo

El suelo de la finca según el análisis de suelos realizado en el Centro Universitario de Oriente (CUNORI), se obtuvo como resultado un suelo con los siguientes porcentajes de arcilla de 28.94%; limo 9.20% y arena 61.86%, determinando una textura arenosa predominante, también se encontró un rango elevado de materia orgánica en el suelo con un 6.70%, así mismo mosto un suelo con un pH ligeramente alcalino de 8.12.

b) Agua

El agua utilizada para consumo dentro de la finca y para las actividades de trabajo proviene de un nacimiento privado, que es parte de la misma familia de los propietarios del terreno, el cual llega por gravedad a la unidad y es distribuido con bomba dentro de la finca para las actividades de limpieza de las instalaciones de los cerdos y para riego agrícola, también se aprovecha una quebrada y dos posas para regar en épocas de sequía, con la ayuda de equipos como bombas, mangueras y tubos.

c) Flora

Cuadro 1. Especies de árboles encontrados en la finca Pilonos Cristo Negro, aldea Valle Dolores, Esquipulas.

Nombre común	Nombre científico
Matilisguate	<i>Tabebuia pentaphylla</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Guayaba	<i>Psidium guajaba</i>
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>
Limón	<i>Citrus limón</i>

Fuente: Elaboración propia

d) Fauna

Dentro de los animales que existen en la finca están los cerdos (*Sus scrofa*) con fines de engorde para aprovechar su carne, actualmente se ingresan camadas de 30 lechones cada 7 semanas, y actualmente dentro de la finca tomando en cuenta cerdos grandes y lechones existen 70 cerdos, sacando de 3 a 4 cerdos semanales para vender, también hay pelibueyas (*Cubano rojo*) con fines de comercializar, de momento existen 19, de las cuales la mayoría son hembras que están embarazadas, por lo que pronto se verá en la necesidad de construir una instalación adicional para albergar los nuevos pelibueyes, también se cuenta con 5 cabras (*Cerranus cabrilla*), que de momento no se tiene un propósito para ellas.

3.1.5 Recursos físicos

a) Vías de acceso

La finca se encuentra a 2.5 Km de la ciudad de Esquipulas, tomando la antigua carretera a Olopa, contando con un tramo final de 1.5 Km de terracería.

b) Infraestructura

La unidad de producción cuenta con la infraestructura siguiente:

Casa malla: cuenta con una extensión de 8,300 m², construida con tubos de hierro, cubierta con una malla antivirus, tiene riego por goteo, y una entrada de doble puerta, y se utiliza para sembrar chile de los meses de noviembre hasta abril, luego de la cosecha de chile se recoge el techo por los fuertes vientos para evitar que el mismo lo rompa y se siembra maíz dentro de la casa malla a cielo abierto.

Bodegas: cuenta con dos en donde se almacena equipos de trabajo como bombas, palas, barras, toneles, y también los fertilizantes y productos químicos.

Galeras: cuenta con una galera de lámina en donde se deja el tractor y otros equipos y una galera más en donde se hace el abono y se matan los cerdos.

Establecimiento para cerdos: dentro de la unidad productiva existen dos instalaciones para cerdos, una donde se tienen a los lechones recién traídos, ubicados en jaulas aéreas para evitar daños en sus cascos de las patas, para luego instalar los cerdos en otra galera en donde se mantienen hasta que den un peso aproximado de entre 180 a 200 libras para su destace.

Invernadero: este tiene una extensión de 1,960 m², posee una estructura de hierro y recubierta de plástico, que se destinaba para la producción de pilones, debido al efecto del viento que ha dañado la mayor parte del techo del invernadero y a la baja demanda de la venta de los pilones, actualmente ese invernadero no se usa, es allí en donde se piensa hacer el proyecto de las hortalizas.

c) Equipo de trabajo

Se cuenta con lo siguiente:

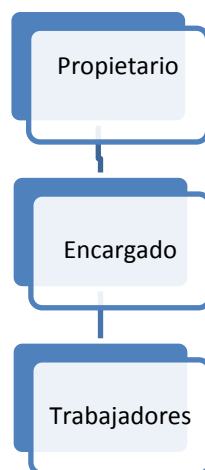
Tractor	Bombas de mochila
Palas	Bombas de gasolina
Azadones	Toneles para mezcla
Piochas	Chuzos
Barras	Bomba de motor para fumigar

3.1.6 Recurso humano

La unidad tiene un propietario, quien planifica las actividades, cuenta con 5 trabajadores dentro de su unidad, nombrando a 1 persona como encargada de supervisar a las demás personas e informar o pedir insumos que hacen falta

3.2 Situación socioeconómica

3.2.1 Organización



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Organigrama de la empresa Pilonos Cristo Negro. (Elaboración propia)

3.2.2 Servicios públicos

Dentro de la finca se cuenta con los servicios de agua potable que llega por gravedad, y esta es usada en las labores diarias, sin embargo es necesario el uso de una bomba para distribuirla dentro de la finca para los trabajos, ya que la presión no llega para las labores deseadas.

Existe energía eléctrica que es suministrada por la empresa ENERGUATE, en las vías de acceso cuenta con carretera de la cual conduce hacia el municipio de Olopa, y para llegar a la finca consta de un tramo final de 1.5 km de terracería. Dentro de la comunidad es posible contratar otros servicios públicos como teléfono y cable para televisión.

3.2.3 Fuentes de trabajo

Actualmente la unidad productiva brinda una fuente de empleo para 5 personas, las cuales se benefician económicamente de vender su fuerza laboral. Todos los trabajadores pertenecen al sector de la misma comunidad.

3.2.4 Uso de la tierra

El uso de la tierra dentro de la finca es para cultivos agrícolas, teniendo los invernaderos y la casa malla, y una extensión de 3 manzanas aproximadamente para cultivo de maíz amarillo con fines de producir el concentrado para los cerdos.

3.3 Identificación y jerarquización de problemas

3.3.1 Análisis de lo observado de la finca

Durante la primera semana de práctica se realizó un recorrido por toda el área con el propietario para destacar aspectos benéficos como perjudiciales, de los cuáles se puede concluir lo siguiente:

a) La unidad productiva presenta daño en su infraestructura, en la casa malla, en el invernadero, por causa de los fuertes vientos que se presentan en el Valle, destruyendo la malla, nylon, tubos y vigas.

b) En la producción de cerdos, se elabora el balanceado a base de maíz molido y una premezcla comercial para reducir el gasto de los concentrados, sin embargo se compra también el maíz, porque la producción interna no es suficiente.

c) La empresa básicamente ha cambiado de propósito con el cuál fue inscrita, ya que se dedicaba a la producción y venta de pilones, sin embargo debido a los daños en la infraestructura y la baja demanda de pilones, ya no se producen.

d) No existen registros de los rendimientos de maíz y chile jalapeño, lo que hace difícil estimar costos.

e) La bodega no está organizada para almacenar productos químicos y fertilizantes, recabando en la confusión y extravío de equipos.

3.3.2 Jerarquización de problemas

En la unidad productiva van surgiendo problemas, por falta de supervisión o de insumos, para jerarquizar los problemas se tomó en cuenta las necesidades más próximas, es decir las que se presentan diariamente.

a) La producción de cerdos consume alrededor de 6 a 10 quintales semanales de maíz para moler y hacer el balanceado, eso está representando un gasto significativo, ya que solo se compra concentrado "bionova" para los lechones, pero para los cerdos grandes se necesita hacer la mezcla, ya que si se sigue comprando el concentrado en una casa comercial, el negocio de los cerdos no es económicamente atractivo.

b) Por el momento la finca depende económicamente de la producción de cerdos, por lo que es necesario variar y diversificar la unidad productiva para no depender solamente de los cerdos.

c) Existen instalaciones en mal estado, el invernadero, bombas de fumigar y equipos de trabajo que no tienen mantenimiento.

d) La bodega presenta mala organización, equipos tirados, fertilizantes y herbicidas mal almacenados.

4. SERVICIOS DESARROLLADOS

4.1 SERVICIOS PLANIFICADOS

4.1.1 Manejo y supervisión de producción de maíz amarillo

a) Descripción del problema

El cultivo de maíz es un grano básico que se siembra en todo el territorio nacional, formando parte de la dieta alimenticia de las personas, y utilizándose en la industria para otros fines, como ya se describió en la problemática dentro de la unidad productiva se necesita maíz para elaborar concentrado para alimentar a los cerdos y así reducir costos, es por ello que se tendrá el maíz amarillo con la intención de sacar la producción para hacer concentrado para los cerdos, almacenando este maíz y teniéndolo a disposición para cuando sea necesario molerse para darle de comer a los cerdos y de esta forma reducir los costos.

b) Objetivo

Producir maíz con eficiente manejo agronómico, enfatizando en la nutrición y control fitosanitario, para moler la producción y elaborar un balanceado para cerdos.

c) Meta

Obtener una cosecha satisfactoria de por lo menos 30 quintales por manzana de maíz que permita reducir costos a la hora de elaborar un balanceado, almacenándolo de manera correcta para evitar su pérdida.

d) Metodología

Preparación de pilones: el propietario opta por usar este método de siembra, en lugar de hacer la siembra directa en el campo, se siembra las semillas en las bandejas que en 10 días después se trasplantaran al campo definitivo.

Preparación de terreno: el campo ya cuenta con preparación mecánica y se procederá a aplicar un herbicida con el fin de quemar toda la maleza, y luego hacer una limpieza manual de las melgas.

Trasplante a campo: el trasplante se realizará en horas de la mañana, luego de ser arrancado el pilón de la bandeja y con el suelo del terreno húmedo para asegurar que el pilón tenga suficiente humedad para su desarrollo.

Fertilización: La fertilización se aplicará con forme a lo preestablecido en cosechas anteriores, aplicando fertilizantes con bomba de forma tronqueada, foliar, y también aplicación granular. Entre los fertilizantes a aplicar se encuentran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Listado de fertilizantes a aplicar para producción de maíz en la finca Pilones Cristo Negro, aldea Valle Dolores, Esquipulas.

Producto	Forma de aplicación	Tiempo de aplicación
08-45-14	Riego	A la hora de arrancarse el pilón para su trasplante
Aplicación completa • 8 libras de hydran, • 2 libras de 12-61-00, • 1 libra de sulfato de magnesio • 1 libra de nitrato de calcio Todo esto para 1 tonel de agua	Tronqueado con bomba de mochila de 16 litros	5 días después del trasplante a campo definitivo
Aplicación de biofermento • 3 litros de potasio • 3 litros de fósforo • 2 litros de silicio • 1 litro de zinc manganeso • 1 litro de boro • 2 litros de magnesio Todo esto para 1 tonel de agua	Tronqueado con bomba de mochila 16 litros	10 días después del trasplante a campo definitivo
Aplicación de fertilizante • 10 libras de urea • 5 libras de nitrato de calcio	Tronqueado con bomba de mochila de 16 litros	16 días después del trasplante a campo definitivo
Fertilización granular Nitrocomplex y Nutrical-GK	Granulado aplicando 1 tapón de doble litro de gaseosa	25 días después del trasplante a campo definitivo
Fertilización foliar Microenergic 2 copas por bomba de mochila	Fumigado con bomba de mochila de 16 litros	30 días después del trasplante a campo definitivo
Fertilización granular Nitrocomplex y Nutrical-GK	Granulado aplicando 1 tapón de doble litro de gaseosa	50 días después del trasplante a campo definitivo

Fuente: Elaboración propia

Control de plagas y enfermedades: se realizarán monitoreos constantes con el fin de conocer el estado del cultivo, y el avance de las plagas o enfermedades luego de aplicar un tipo de control y decidir si ese tipo de control es lo correcto o no.

Riegos: los riegos serán aplicados cuando sean necesarios, ya que en el campo se depende de la lluvia, y tomando en cuenta la escasez de la misma, entonces se verificará la humedad del suelo para decidir si es conveniente aplicar riego o no, ya que se posee con bomba, tubos, mangueras y una mariposa para aplicar riego.

e) Evaluación

Dentro de la unidad productiva se destinaron 3 manzanas repartidas en diferentes áreas, se sembró el maíz con diferencias de tiempo, por lo tanto se tenía que llevar controles de las edades de las plantas para aplicarles fertilizantes, después de 4 meses de laborar en la finca se logró la cosecha de un área que cuenta con 0.5 Mz (0.35 Ha) debido a que las otras áreas aun les faltaba tiempo para realizar la cosecha.

Cuadro 3. Actividades de manejo de maíz que se realizó en el área cosechada de 0.5 Mz en la finca pilones Cristo Negro, aldea Valle Dolores, Esquipulas

Actividad	Producto	Cantidad
Fertilización química	• 8 libras de hydran, • 2 libras de 12-61-00, • 1 libra de sulfato de magnesio • 1 libra de nitrato de calcio Todo esto para 1 tonel de agua	Se gastó 2.5 toneles de 200 litros
Fertilización con biofermentos	• 3 litros de potasio • 3 litros de fósforo • 2 litros de silicio • 1 litro de zinc • 1 litro de boro • 2 litros de magnesio Todo esto para 1 tonel de agua	Se gastó 2.5 toneles de 200 litros
Fertilización química	• 15 libras de nitrato de calcio Todo esto para 1 tonel de agua	Se gastó 2.5 toneles de 200 litros
Fumigación	Insecticida curyon 1.5 copas/bomba	Se gastaron 9 bombadas
Fertilización química	Mezcla de 3 sacos de nutricomplex y 1 de nutrical- GK	Se gastaron 2 sacos de la mezcla
Fumigación y fertilizacion foliar	Fungicida "funglak 25 SC" 4 copas por bomba y foliar "micro-energic" 2 copas por bomba	Se gastaron 8 bombadas
Fertilización química	Urea	2 sacos de fertilizante
Dobla de maíz	Fuerza de trabajo	
Tapisca	Fuerza de trabajo	Se recolectaron 19 quintales de maíz

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Producción de abono bocashi

a) Descripción del problema

Para diversificar la unidad productiva se elaboró abono tipo bocashi, aprovechando el auge que tiene este tipo de abono, por su bajo costo y fácil elaboración, ya que se tienen los materiales, instalaciones, equipos. Este abono se utilizará en una finca propia cultivada con café.

b) Objetivo

Elaborar abono tipo bocashi de buena calidad, aplicando los mejores procesos, el tiempo estimado para una buena descomposición y minimizar el costo de elaboración.

c) Meta

Producir 180 quintales de abono mensualmente, de los cuales todos se destinaran para uso interno en una finca productora de café.

d) Metodología

Recolección de materiales: para la elaboración del abono se cuenta con una receta con proporciones basadas en prácticas anteriores, por lo que fué necesario contar con los materiales adecuados para hacerlo.

Limpieza de piletas: se limpió y habilitaron las piletas para depositar la mezcla de los materiales en donde pasaron los primeros días.

Elaboración del abono: se hizo la mezcla preestablecida de los materiales necesarios para el abono, tomando en cuenta las proporciones adecuadas para que su descomposición sea la correcta.

Volteo del abono: se hizo el proceso de volteo del abono para apresurar los procesos de descomposición de la mezcla.

Recolección y almacenamiento: a un estipulado de 45 días se considera que el abono está listo para su uso, se almacena en sacos y se colocan en un lugar techado.

e) Evaluación

Dentro de la elaboración de abono tipo bocashi se cumplió con el objetivo durante el tiempo que se estuvo trabajando sacando 60 sacos de abono por pileta; haciendo una producción de 180 sacos de abono durante cada mes de trabajo, obteniendo 360 sacos de abono durante 2 meses de producción, se utilizará en una finca de café que posee el propietario.

Cuadro 4. Ingredientes para la elaboración de abono bocashi por pileta

40 quintales de pulpa de café
10 quintales de estiércol de pelibuey
10 quintales de gallinaza
2 quintales de semolina
40 litros de MM
4 quintales de cascabillo de café
30 litros de melaza/tonel 200 litros de agua

La elaboración del abono constaba en hacer la mezcla dentro de cada pileta, para luego taparla durante 10 días, luego se baja la mezcla de la pileta en el suelo para darle 3 vueltas a la semana, luego se regaba en el suelo para dejarla que perdiera su humedad y bajara su temperatura, para aproximadamente a los 45 a 50 días almacenarlo en sacos.

4.1.3 Elaboración de concentrado para producción de cerdos

a) Descripción del problema

La producción de cerdos se ha convertido en la principal actividad económica de la finca, llegando a tener 30 cerdos cada 7 semanas, esto para llevar cierta diferencia de edad para producir en todo tiempo, excepto para las ventas del mes de diciembre, en la que aumentan y es necesario comprar 15 cerdos extras para cubrir la demanda de sus subproductos.

Para la alimentación de cerdos se elabora un balanceado propio dentro de la finca a base maíz molido y una premezcla comercial de marca “Purina”, de la edad de los

cerdos así depende los porcentajes de ingredientes de la mezcla, los cerdos pequeños llamados lechones se alimentan durante las primeras 10 semanas con concentrado de la marca Purina de la clase “bionova 2, 3 y 4”, luego se inicia con la mezcla preparada.

Dentro de la finca se tomó la decisión de producir maíz amarillo para el concentrado y reducir los costos ya que se compran alrededor de 6 a 10 quintales semanales de maíz para hacer la mezcla.

b) Objetivos

Elaborar balanceado para la alimentación de cerdos, utilizando diferentes proporciones de ingredientes, para proporcionar un adecuado manejo en la alimentación de cerdos.

c) Metas

Preparar semanalmente entre 8 a 12 sacos de balanceado para cubrir la demanda de los cerdos, para asegurar su crecimiento y producción en un tiempo establecido.

d) Metodología

Molida de maíz: moler los quintales de maíz para preparar la mezcla, se muelen aproximadamente 10 quintales a la semana.

Preparación de la mezcla: dependiendo la camada de cerdos es la mezcla, así mismo es la proporción de balanceado que se prepara, ya que para las diferentes edades de los cerdos son diferentes ingredientes y proporciones.

e) Evaluación

Se elaboró balanceado durante los 4 meses de servicio dentro de la finca. Los ingredientes de la mezcla se componen de maíz molido, premezcla de marca purina y salvado.

Los cerdos se venden cuando cumplen 5 meses de estar en la finca, y 6 meses de edad, a este punto los cerdos pesan entre 200 a 215 libras, presentando un peso ideal y grasa para el proceso de elaboración de productos como longanizas, chorizos, chuletas, carnitas, chicharrón, etc.

Cuadro 5. Proporciones de mezclas para la elaboración de balanceado para la producción de cerdos

Edad		
1 a 2.5 meses	2.5 a 4 meses	4 a 6 meses
Bionova 2 Bionova 3 Bionova 4	Proporción para elaborar 6 quintales de concentrado: 4 quintales de maíz molido 1 quintal de premezcla 1 quintal de salvado	Proporción para elaborar 6 quintales de concentrado 5 quintales de maíz 1 quintal de premezcla

Fuente: Elaboración propia

4.2 SERVICIOS NO PLANIFICADOS

Como parte del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) se complementó en los meses de noviembre y diciembre en la vega del CUNORI, trabajando en hortalizas bajo sistemas de Macro y Micro túnel, a continuación se presentan los servicios realizados.

4.2.1 Manejo de producción de tomate, chile jalapeño y chile dulce bajo el sistema de macro túnel en la vega del CUNORI

a) Descripción del problema

Dentro de la unidad productiva del CUNORI se cuenta con las pruebas de rendimiento de hortalizas en específico de tomate, chile dulce y chile jalapeño bajo el sistema de macro túnel, en donde existen 8 de ellos con características diferentes, donde se registrarán rendimientos para determinar rentabilidad y compararlos, por ejemplo se cuenta con 2 macro túneles con maya antivirus y el resto con agrivon, otro macrotúnel sembrado a doble surco y otros a surco simple, a manera de determinar cuál es más productivo.

b) Objetivos

Brindar el manejo agronómico al cultivo de chile y tomate para obtener una producción satisfactoria.

Registrar rendimientos obtenidos por cada macro túnel para determinar cuál presenta mayor productividad.

c) Metas

Propiciar el manejo agronómico a ocho macro túneles y dos baterías de micro túneles.

Llevar a cabo el registro de la producción obtenida de ocho macro túneles y dos baterías de micro túneles.

d) Metodología

Cuando se llegó a la unidad de producción ésta ya contaba con los cultivos establecidos, por lo que se continuó con el proceso de manejo:

Fertirriego del cultivo: se cuenta con un calendario de riegos preestablecido, donde se incorpora el fertilizante bajo un sistema de riego por goteo. Los fertirriegos se hacen a diario aplicando la dosis y tipo de fertilizante para ese día.

Control de plagas y enfermedades: se realizó aplicaciones semanales de insecticidas para combatir plagas como la mosca blanca (*Bemisia tabaco*), gusano (*Spodóptera exigua*) y arañas rojas (*Tetranychus urticae*), a eso mismo se le suma la aplicación de fungicidas para enfermedades con el tizón (*Phytophthora infestans*).

Corte y registro de los rendimientos por macro túnel: cuando el fruto alcance su punto de corte se hace esta actividad para comercializarlo en el mercado local, tomando registros de rendimientos de cada macro túnel, para al final obtener un rendimiento total para llegar a los resultados deseados.

e) Evaluación

En el control fitosanitario se presentó un porcentaje de la plantación afectada con tizón y araña roja, lo cual se trató de reducir su impacto mediante la aplicación de fungicidas e insecticidas una vez por semana.

Como parte de la actividad y control se dejó un formato para facilitar los registros de las futuras cortas, para seguir el control de rendimiento por macro túnel y micro túnel.

El primer corte inicio el día viernes 21 de noviembre, en donde se corto la fruta y se llevaron registros para determinar el rendimiento por cada macrotunel, para cada corte se hizo en un formato de Excel en donde se apuntaron las cantidades de libras cortadas para cada túnel, los precios de venta del tomate y chile fueron fluctuantes en cada semana, debido al mercado, teniendo su mayor alza para el corte realizado el día lunes 29 de diciembre, en donde se logró vender la caja de tomate de primera a un precio de Q. 180

Cuadro 6. Formato de control de corte de tomate, en la vega del CUNORI

Control de corte de tomate						Fecha:		Total
Microtunel 1								
Microtunel 2								
Macrotunel 1								
Macrotunel 2								
Macrotunel 3								
Macrotunel 4								
Macrotunel 5								
Macrotunel 6								
Macrotunel 7								
Macrotunel 8								
Total de cajas			primera		segunda		Tercera	

Cuadro 7. Formato de control de corte de chile jalapeño, en la vega del CONORI

Control de corte de chile jalapeño						Fecha:		Total
Microtunel 1								
Microtunel 2								
Macrotunel 1								
Macrotunel 2								
Macrotunel 3								
Macrotunel 4								
Macrotunel 5								
Macrotunel 6								
Macrotunel 7								
Macrotunel 8								
Total de sacos								

Cuadro 8. Formato de control de corte de chile dulce, en la vega del CUNORI

Control de corte de chile dulce						Fecha:		Total
Microtunel 1								
Microtunel 2								
Macrotunel 1								
Macrotunel 2								
Macrotunel 3								
Macrotunel 4								
Macrotunel 5								
Macrotunel 6								
Macrotunel 7								
Macrotunel 8								
Total de sacos			primera		segunda		tercera	

4.2.2 Manejo de producción de maíz bajo sistema de riego por goteo

a) Descripción del problema

Para contribuir a los ingresos de la vega del CUNORI se estableció aproximadamente 6 tareas de maíz de la variedad ICTA B-7, con el fin de tener la cosecha para venderlo en etapa de elote y comercializarlo, aprovechando que se cuenta con un sistema de riego por goteo se sembró en esta época del año.

b) Objetivo

Brindar un manejo adecuado al maíz aplicando buenas prácticas de fumigación y fertilización, para garantizar un elote sin daños para comercializarla en el mercado local.

c) Meta

Producir 10,000 elotes de buena calidad en 2,200 m² para venderlas en el mercado local, para obtener ingreso económico para la administración de la vega de CUNORI.

d) Metodología

Preparación del terreno: el terreno ya contaba con las melgas preparadas para la siembra, sin embargo se aplicó un producto químico de tipo herbicida para quemar la maleza del lugar, al igual se acomodó la manguera de riego para garantizar que el agua llegue a la planta.

Siembra: se sembró la mitad del área primero a dos semillas por postura, luego 15 días después se sembró el resto del área, esto para cosechar el elote y tener tiempo para comercializar la producción.

Fertilización: se aplicó fertilización a la planta dependiendo de su edad y necesidad, la aplicación se realizó de forma tronqueada con bomba de mochila y también de manera enterrada en el suelo.

Control de plagas y enfermedades: se controló las plagas con un insecticida para evitar el daño a causa del gusano cogollero, al igual que un fungicida para evitar la roya y mancha de asfalto.

e) Evaluación

El 3 de noviembre se sembró la primera mitad del área, también se aplicó un herbicida llamado "Pantek", el 18 de noviembre se sembró el resto del área, se aplicó fertilizantes con bomba y sembrados, también se fumigó contra el gusano cogollero con insecticidas, rotando su uso aplicando rienda (ingrediente activo Deltamethrin), y monarca (ingrediente activo Thiacloprid).

4.2.3 Trazado y ahoyado de un área para un jardín de germoplasma

a) Descripción del problema

Un jardín clonal o banco de germoplasma es una colección de material vegetal vivo, con el objetivo principal de recolectar y conservar plantas consideradas de interés prioritario para nuestra sociedad, así mismo estudiar el uso óptimo de los recursos genéticos. Un jardín clonal es una plantación de alta densidad y manejo específico cuyo objetivo es la reproducción de yemas de material vegetal genéticamente seleccionadas, que garanticen una alta producción, adaptabilidad a las condiciones agroecológicas del medio y resistencia a enfermedades.

b) Objetivos

Preparar un área de para implementar el jardín clonal de especies de interés para la carrera de agronomía, con el diseño adecuado para asegurar la mayor optimización del espacio.

c) Meta

Establecer un área de 1,900 m² siguiendo el diseño preestablecido para la incorporación de un jardín clonal, para lograr el desarrollo vegetativo de especies de interés para la carrera.

d) Metodología

Limpia del área: se limpió el área destinada para el jardín clonal eliminando residuos de maleza y cultivos de temporadas pasadas.

Trazado y ahoyado del área: se trazó con las siguientes medidas 5 m entre planta orientados de Norte a Sur y 4 m de Este a Oeste, esto para asegurar la luz solar, los hoyos se hicieron de las medidas siguientes de 0.5 m de ancho, largo y profundidad.

Aplicación de lombricompost: se aplicó medio saco de abono por cada hoyo, agregando agua al mismo tiempo para mojar el abono.

e) Evaluación

Se hizo la limpieza del lugar de forma manual arrancando la maleza y residuos de camote, para luego empezar a trazar en el área destinada que es de 65 m de largo por 29 de ancho, los hoyos se hicieron con la medida de 0.5 m de largo, ancho y de profundidad, separados a una distancia de 5 m de N-S y 4 m E-O.

A cada hoyo se aplicó medio saco de abono de tipo lombricompost y agua para mantener el abono húmedo, en total se hicieron 86 hoyos, que ya están listos para implementar el jardín clonal.

5. CONCLUSIONES

- En la empresa Pilonos Cristo Negro ubicada en la aldea Valle Dolores, Esquipulas, se presentó la necesidad de cambiar la principal actividad económica, debido a los cambios en el mercado y daños provocados por la naturaleza, es por ello que se implementó nuevas áreas para cultivos de maíz e instalaciones para producir carne de cerdo.
- Dentro de la vega del CUNORI existen áreas que poseen riego por goteo, que son aptas para cultivos como hortalizas y granos básicos, también existen áreas donde se debe regar por una toma de agua donde están los árboles frutales, entre ellos mango y limón; por eso es necesario idear una manera más eficiente de riego para esta área.
- La producción de hortalizas ha implementado nueva tecnología al instalar un sistema de protección con macro y micro túnel, con lo cual se pretende lograr una mayor producción en hortalizas y ejemplo para los grupos de estudiantes que realizan prácticas agrícolas.

6. RECOMENDACIONES

- El daño ocasionado por el río San José en el deslave de tierra es grande, se ha perdido área de la vega con árboles de mango y coco, es por eso que se recomienda establecer protección para evitar futuras pérdidas, por ejemplo un muro para evitar que el río siga socavando el talud del área de la vega.
- Implementar el uso de las buenas prácticas agrícolas con los trabajadores de la vega, para tener un mejor manejo de los agroquímicos utilizados para control de plagas, enfermedades y la implementación de medidas de seguridad para el uso de los mismos.
- Utilizar los datos de rendimiento de los cultivos bajo protección en los macro y micro túneles, para estimar costos y tomar la decisión si es conveniente seguir optando por el tipo de protección que conviene.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aldana Chavarría, LE. 2013. Diagnóstico general y servicios realizados en área productiva de la vega del Centro Universitario de Oriente, Chiquimula. Informe EPSA. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. p. 23.
- Cruz, JR De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en sistema Holdridge (en línea). Guatemala, MAGA. Consultado 16 jul. 2014. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/96064621/Clasificacion-de-Zonas-de-Vida>
- CUNORI (Centro Universitario de Oriente, GT). 2010. Análisis de suelo y recomendaciones. Chiquimula, GT, Laboratorio de suelos. 7 p.
- Doña Gadea, LA. 2011. Guía práctica para la elaboración de abonos e insecticidas orgánicos (en línea). Managua, NI. Consultado 12 ene. 2015. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos96/guia-practica-elaboracion-abonos-e-insecticidas-organicos/guia-practica-elaboracion-abonos-e-insecticidas-organicos.shtml>
- Esquipulas.com. 2003. Datos del municipio (en línea). Esquipulas, Chiquimula, GT. Consultado 25 jul. 2014. Disponible en <http://www.esquipulas.com.gt/turismo/datos-del-municipio>
- Estrada Navarro, EA. 2010. Manual elaboración de abonos orgánicos sólidos, tipo compost. Quetzaltenango, GT, ICTA-CIAL. p. 9, 12-15.

8. ANEXOS

Anexo 1. Ubicación de la finca del Centro Universitario de Oriente



Anexo 2. Áreas con riego por goteo en la finca del Centro Universitario de Oriente



Anexo 3. Figuras de actividades realizadas en la vega del Centro Universitario de Oriente



Cultivo de chile y tomate bajo macho túnel



Área sembrada con maíz ICTA B-7



Embasado de cajas de tomate para su venta



Realización del ahoyado para el jardín clonal

9. PROYECTO A NIVEL DE PERFIL

Elaboración de abono orgánico tipo bocashi a base de residuos de cosechas agrícolas y estiércol animal en la vega del CUNORI.

1. INTRODUCCIÓN

La utilización del abono orgánico permite el aprovechamiento sostenible de los sistemas agropecuarios, así como el manejo adecuado de los sucios, producto del empleo de la materia orgánica. Los abonos orgánicos están constituidos por el resultado de la fermentación de la materia orgánica, básicamente de origen vegetal o estiércol animal. La materia orgánica, es toda clase de desecho animal y vegetal en descomposición y su subsecuente transformación en humus.

La elaboración de los abonos orgánicos fermentados se puede entender como un proceso de descomposición en presencia de oxígeno (aeróbica) y control de temperatura de residuos orgánicos por medio de poblaciones de microorganismos, que existen en los residuos, bajo condiciones controladas, y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición en condiciones favorables.

Dentro de la unidad de práctica en la vega del CUNORI se puede observar que existe la producción de maíz en las cuales no se aprovechan los residuos del mismo, la idea de este perfil de proyecto es lograr la utilización de estos residuos de cosecha como lo son los rastrojos de maíz y así mismo incorporar otros como los residuos de la cosecha de chile y tomate.

2. RESUMEN DEL PROYECTO

2.1 Nombre del proyecto

Elaboración de abono orgánico tipo bocashi a base de residuos de cosechas agrícolas y estiércol animal en la vega del CUNORI.

2.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se llevará a cabo en la vega del CUNORI, ya que el mismo no requiere de una gran área ni tampoco de una infraestructura, ya que se buscará un lugar adecuado para hacerla en el suelo.

2.3 Duración del proyecto

La vida útil del proyecto se ve influenciada por el buen manejo que apliquen del mismo, ya que normalmente gracias al sistema de riego que ya existe se pueden obtener 2 cosechas anuales de maíz y frijol, con lo cual se puede elaborar el abono, y el proyecto podrá seguir funcionando.

2.4 Costo del proyecto

El costo del proyecto asciende a Q. 11,140.00

2.5 Beneficiarios del proyecto

El proyecto beneficiará directamente a la unidad de práctica, ya que será en la misma vega del CUNORI en donde se aplicará el abono para contribuir al mejoramiento de los suelos, y que así el suelo pueda seguir siendo capaz de producir cosechas durante más tiempo.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La aplicación de abonos orgánicos ocupa un lugar muy importante en la agricultura, ya que contribuye al mejoramiento de las estructuras y fertilización del suelo a través de la incorporación de nutrientes y microorganismos, y ya que cada día es más cuestionable la validez de los métodos de producción utilizados por la agricultura convencional debido a las técnicas que se utilizan, tales como el uso excesivo de agroquímicos (fertilizantes, plaguicidas, herbicidas y pesticidas), es muy conveniente hacer uso de este tipo de abonos o mejoradores del suelo para así reducir el impacto de los mismos.

El fin del proyecto es realizar un abono de tipo bocashi, este abono es el resultado del proceso de descomposición y fermentación de diferentes clases de materiales orgánicos (restos de cosechas, excrementos de animales y otros residuos), realizados por microorganismos y macroorganismos en presencia de aire (oxígeno y otros gases), lo cual permite obtener como producto el compost, que es un abono excelente para ser utilizado en la agricultura.

Ya que en la vega se carecen de recursos económicos para buscar emplear otros métodos y que la propuesta se basa en recursos ya existentes es una buena manera de hacerlo, para así aplicar una parte de abono orgánico al suelo como previo a establecer una cosecha y así darle mayor continuidad de uso al área.

Teniendo en cuenta que el proceso de realización del abono no es de mucha complicación y que siempre hay por lo menos una persona en la vega, es una buena alternativa ya que no se invertirán mayores recursos ni tiempos de trabajo.

4. OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.1 Objetivo general

- Producir un abono orgánico tipo bocashi aprovechando los residuos de cosechas de maíz y hortalizas, para aplicarlo dentro de la vega del CUNORI, con el fin de contribuir al mejoramiento de los suelos.

4.2 Objetivos específicos

- Aprovechar los residuos de las cosechas para elaborar abono orgánico mediante el manejo adecuado para su elaboración.
- Proponer una guía que sirva de base para la elaboración de abono orgánico con los residuos de cosecha de la vega del CUNORI.

5. ESTUDIO TÉCNICO

5.1 Tamaño del proyecto

Regularmente el tamaño de los proyectos se ve influenciado por las siguientes razones, la capacidad de producir un bien, el tamaño de la oferta y de la cantidad de recursos o materiales disponibles, en nuestro caso será la última razón, ya que dependiendo de la cantidad de residuos o rastrojos de la cosecha de maíz, de tomate, chile y otros se recolecte, así mismo será la cantidad de abono que se podrá elaborar.

El cultivo de maíz produce una gran cantidad de biomasa, de la cual se cosecha apenas cerca del 50% en forma de grano, el resto corresponde a diversas estructuras de la planta tales como caña, hoja, mazorca entre otros.

La producción de biomasa residual que genera un cultivo de maíz de grano tomando en cuenta la caña, hojas, y más, fluctúa entre 15 a 20 toneladas de rastrojo por hectárea, la proporción entre los componentes del residuo depende principalmente de la variedad, nivel de fertilización y tipo de cultivar.

La cantidad de área que se tiene cultivada con maíz es aproximadamente 12 tareas (5,250 m²) lo que nos da como resultado de aproximadamente 10 toneladas de rastrojos, haciendo un cálculo de 200 manojos de 100 libras de rastrojo de maíz por cosecha.

La cantidad estimada de materiales para hacer la mezcla es la siguiente:

- 20 manojos de 100 libras de rastrojo de maíz
- 3 quintales de hojarasca
- 6 quintales sacos de estiércol de vaca
- 30 litros de melaza por tonel de 200 litros de agua
- 10 libras de MM por tonel de 200 litros de agua

Estos son los materiales para la abonera, de lo cual el recurso que se deberá comprar es la melaza, ya que en la vega existe el rastrojo de maíz, hojarasca, el estiércol de vaca se puede conseguir gestionándolo en el modo de pecuaria que es anexo a la vega del CUNORI, al igual que los MM (Microorganismos de Montaña) que en el vivero se pueden gestionar.

Tomando en cuenta la cantidad de rastrojos de cosecha se puede elaborar 10 aboneras, las cuales servirán para aplicar al área de siembra; según la cantidad de materiales se espera producir 25 quintales de bocashi por abonera, para un total de 250 quintales por ciclo.

5.2 Localización del proyecto

El proyecto debido a sus condiciones se ejecutará al 100 % en la vega del CUNORI, debido al tipo de elaboración y con la idea de reducir costos no es necesario construir algún tipo de galera, simplemente se buscará un lugar en donde esté cubierto de los rayos del sol, debajo de un árbol por ejemplo y un lugar en donde no se encharque el agua.

5.3 Ingeniería del proyecto

Para la elaboración del abono tipo compost se realizará lo siguiente:

1. Selección del sitio: la abonera debe ubicarse en un área en donde no se encharque, preferiblemente bajo la sombra de los árboles para protegerlo de la lluvia, evaporación y humedad.
2. Colocación de los materiales: primero se coloca una capa de los residuos de maíz, con un espesor de entre 20 a 30 cm, y 2.5 m de largo, seguidamente una capa de estiércol de vaca siempre a un espesor de 20 a 30 cm, luego van la hojarasca, luego se aplica la melaza con una regadera a manera de mojar toda la mezcla y por último regar los MM. Esto se vuelve a repetir hasta completar la cantidad de ingredientes.

3. Mezcla: luego que ya se agregaron todos los ingredientes se va mezclando todo agregando agua, verificando que sea la humedad adecuada, luego se tapara con nylon.
4. Volteo: el primer volteo se realiza a los 7 días después, continuando el segundo volteo 7 días después del primero. Luego para acelerar el proceso se voltea 2 veces por semana, siempre agregando agua para que la temperatura baje, ya que a mayor temperatura es posible que afecte la actividad de los microorganismos.
5. Recolección: aproximadamente a los 2 meses dependiendo de la temperatura del lugar el compost estará listo para recogerse en sacos, almacenarlo y utilizarlo cuando se requiera.

5.3.1 Características y ventajas del compost

Mejora las propiedades físicas del suelo: La materia orgánica favorece la estructura de los agregados del suelo, mejora la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retener el agua. El compost permite suelos más esponjosos que retienen una mayor cantidad de agua.

Mejora las propiedades químicas: Aumenta el contenido de pequeños nutrientes y grandes nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio. Aumenta la capacidad de intercambio catiónico, que es la capacidad de retener nutrientes para hacerlos disponibles a los cultivos.

Mejora la actividad biológica del suelo: Actúa como soporte y alimentos de los micro organismos, lo cuales viven a expensas del humus, que es la materia orgánica descompuesta por los mismos contribuyendo a la mineralización.

5.3.2 Condiciones ambientales que se deben controlar

Los factores que intervienen en el proceso son muchos y complejos, es necesario mencionar que las condiciones ambientales, el tipo de materiales o residuos a tratar y la técnica a emplear influyen en la calidad.

Temperatura: Una temperatura de 50 °C es un buen indicador, si sube hasta 70 °C, se debe enfriar, volteando la mezcla y agregando agua. Cuando la temperatura es muy alta los microorganismos entre los que sobre salen ascomicetes, lactobacillus y levaduras, mueren y otros no actúan. El control de temperatura es importante para la actividad microbiana en el compost; cuando la temperatura es alta superior a la 70° hay que bajarla con humedad.

Ante ausencia de termómetro, se usa la técnica del tacto, que consiste en introducir un machete hasta el fondo por tres minutos, al tocarlo indica la temperatura alcanzada por el compost durante el proceso de descomposición y fermentación, su calidad depende de esta variable.

Humedad: La humedad óptima para el proceso de abono es del 50 a 60% en relación con el peso de la mezcla. Al estar muy seco, la descomposición es lenta y disminuye la actividad de los micro organismos, al estar muy húmedo hace falta oxígeno y puede haber putrefacción de los materiales, ya que el agua ocupara todos los espacios. Como resultado una mezcla de mal olor y textura muy suave por exceso de agua.

Aireación: El proceso de compostaje es aeróbico, o sea que necesita aire al preparar la mezcla, se debe tener cuidado de no compactar los materiales; si no hay buen aire en el montón, los microorganismos aeróbicos no pueden trabajar y sale un producto de mala calidad.

Relación Carbono / Nitrógeno: Estos son dos componentes básicos de la materia orgánica y para obtener buena calidad, por lo que debe existir una relación equilibrada entre ambos elementos. Esta relación depende del tipo de materiales y sus proporciones; los de tejido leñoso, son fibrosos y secos se descomponen lentamente y son ricos en carbono. Los verdes, frescos y que se descomponen con rapidez, incluidas las leguminosas. Los estiércoles contienen ambos elementos, la relación debe ser entre 25 a 35 partes de carbono por una parte de Nitrógeno.

El pH: El nivel más conveniente para los micro organismos el suelo está entre 6 y 7.5. Los valores extremos reducen la actividad microbiana. La cal y la ceniza se pueden usar en las aboneras y nivelar el pH.

Tamaño de las partículas: Entre más grande sea el tamaño de los trozos de los materiales usados, más tiempo tardan en descomponerse. Picar los materiales y organizarlos en capas intercaladas, requiere más trabajo pero permite mejor calidad y mayor velocidad en el proceso de descomposición.

Población microbiana: El compostaje es un proceso aeróbico de descomposición de los materiales orgánicos, llevada a cabo por una amplia de poblaciones de bacterias y hongos.

5.4 Costos del proyecto

Debido a que la idea del mismo es tener básicamente los costos los más bajos posibles, y ya que la los materiales están dentro de la vega y que se cuenta con personal para elaborarlo; los costos del proyecto serían básicamente nulos, sin embargo siempre es bueno estimar costos de las cosas realizadas para tener una noción si las cosas están funcionando como se espera.

Para la cantidad de ingredientes a mezclar por cada abonera se espera recolectar la cantidad de 25 quintales de bocashi para lo cual podemos hacer un cálculo de costos por cada abonera.

Cuadro 1. Costo de producción para elaboración de una abonera de bocashi con capacidad de 25 quintales

Costos para elaboración de 25 quintales de bocashi			
Cantidad	Insumos	Costo unitario	Costo total
20 qq	manojos de rastrojo de maíz	Q. 5.00	Q. 100.00
3 qq	de hojarasca	Q. 2.00	Q. 6.00
6 qq	de estiércol de vaca	Q. 10.00	Q. 60.00
30 litros	de melaza	Q. 60.00	Q. 90.00
3	Pliegos de nylon negro	Q. 5.00	Q. 15.00
4 jornales	Para recolectar los ingredientes	Q. 60.00	Q. 240.00
15 jornales	Para mezcla y volteo del bocashi	Q. 60.00	Q. 900.00
Total	-----	-----	Q. 1,411.00

Fuente: Elaboración propia

Los MM (Microorganismos de Montaña) no se contarán en cuenta a la hora de estimar costos ya que en el vivero de la universidad se cuenta con ello, la mano de obra se pondrá a cargo del personal de la vega, estimando la cantidad de jornales mencionada en el cuadro 1.

Cuadro 2. Costo total del proyecto con capacidad para 10 aboneras

Cantidad e insumos	Precio por unidad	Costo por abonera	Costo total en 10 aboneras
20 qq de manojos de rastrojo de maíz	Q. 5.00	Q. 100.00	Q.1,000.00
3 qq de hojarasca	Q. 2.00	Q. 6.00	Q. 60.00
6 qq de estiércol de vaca	Q. 10.00	Q. 60.00	Q. 600.00
30 litros de melaza	Q. 60.00	Q. 90.00	Q. 900.00
3 pliegos de nylon	Q. 5.00	Q. 15.00	Q. 150.00
4 jornales para recolectar ingredientes	Q 60.00	Q. 240.00	Q. 240.00
15 jornales para volteo	Q.60.00	Q. 900.00	Q. 9,000.00
Total		Q. 1,411.00	Q. 11,140.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 3. Costo total por quintal de bocashi

Costo total del proyecto	Capacidad total de producción	Costo por quintal
Q. 11,140.00	250 quintales de bocashi	Q. 44.56

Fuente: Elaboración propia

El costo total para elaborar una abonera de tipo bocashi con capacidad de 25 quintales es de Q. 1,411.00; se tiene capacidad para elaborar 10 aboneras, por lo tanto el costo total del proyecto asciende a Q. 11,140.00, produciendo 250 quintales de abono, esto hace un costo por quintal de Q. 44.56.

Con la elaboración de este abono se puede obtener una producción de 250 quintales que estarán disponibles para aplicarlas en el área de siembra; esto nos da una capacidad de 12.5 toneladas de abono orgánico que se puede incorporar al suelo, todo esto por ciclo de cosecha, estando en capacidad de duplicar esa cantidad al año.

6. PRODUCTOS ESPERADOS EN EL PROYECTO

- Utilizar todos los residuos de cosechas, en especial de la cosecha de maíz para la elaboración de abono orgánico, limpiar el área y al mismo tiempo incorporarlo al terreno para lograr un mejoramiento de los suelos.
- Que la propuesta del proyecto sirva de base para implementar la elaboración de abono orgánico tipo bocashi, utilizando al máximo los recursos dentro de la vega.
- Elaborar 250 quintales de bocashi, eso hace que estemos en capacidad de aplicar alrededor de 12 toneladas de materia orgánica por ciclo de cosecha al área de siembra, y esto mejorará grandemente las características del suelo.