



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

CARRERA DE AGRONOMÍA

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO Y PLAN DE SERVICIOS REALIZADOS EN LA EMPRESA
PROCESOS AGROINDUSTRIALES DE ORIENTE S.A. "PAIDOSA", ALDEA
LELÁ OBRAJE, MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA, 2012**

MARVIN RAMÍREZ LÓPEZ

CARNÉ: 200340305

CHIQUMULA, 14 DE FEBREO DE 2013

INTRODUCCIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) es una práctica muy importante que se realiza como parte del cierre de pensum de la carrera de Agronomía, con el fin de que el estudiante ponga en práctica los conocimientos adquiridos en el transcurso de la misma, durante este periodo se realizó, un diagnostico de la unidad de práctica, el cual permitió determinar las potencialidades y los problemas productivos, por lo que se planificó y se ejecutó actividades en apoyo a los procesos productivos de la unidad de práctica. Como unidad de práctica se seleccionó la empresa de Procesos Agroindustriales de Oriente S.A PAIDOSA, el Ejercicio Profesional Supervisado se ejecutó en los meses de Julio a Diciembre de 2012.

PAIDOSA-, cuenta con una área de 3.2 hectáreas divididas en área “A” y área “B”, las cuales utiliza para el procesamiento de plantas de izote pony ***Beaucarnea guatemalensis***. La cual se encuentra ubicada en el Caserío Descombro, Aldea Lelá Obraje, del municipio de Camotán, del departamento de Chiquimula.

Las principales actividades productivas que se realizan dentro la empresa son: recepción de plantas, desenraizado, lavado de la planta, secado al sol, desinfección de heridas, hormonado, sellado, embolsado, traslado de la planta a los invernaderos para enraizamiento y brotación, para luego ser empacada para ser exportadas a Holanda, Estados Unidos y España .

Las actividades que se ejecutaron en el Ejercicio Profesional Supervisado fueron: producción de 200 quintales de abono bocashi por mes, determinando costos de producción por cada quintal producido; monitoreos para determinar la presencia de plagas y enfermedades en las diferentes áreas, brotación y plantas con follaje; inventarios periódicos para cuantificar el total de plantas con que cuenta en existencia la empresa, con la finalidad de obtener un mejor control; apoyo en el área de procesos con la objetivo de hacer ordenado y fluido el proceso, eficiente aprovechando las habilidades y conocimientos de las personas participantes.

1. OBJETIVOS

1.1 General

- Contribuir con el proceso agroindustrial del izote pony ***Beaucarnea guatemalensis***, realizado en la Empresa Procesos Agroindustriales de Oriente S.A. “PAIDOSA”, por medio del Ejercicio Profesional Supervisado, ejecutado en un periodo de seis meses.

1.2 Específicos

- Realizar un diagnóstico general de la unidad de práctica con el propósito de determinar sus fortalezas, oportunidades y la problemática que afronta en los diversos procesos de producción.
- Planificar y ejecutar actividades dirigidas, a aprovechar las fortalezas y oportunidades de la unidad de práctica, con el propósito de mejorar los procesos productivos y la solución de problemas identificados.
- Formular un proyecto productivo a nivel de prefactibilidad, que permita abordar una problemática o potencialidad, de la empresa, para mejorar los procesos productivos.

2. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

2.1 Antecedentes históricos

La empresa de Procesos Agroindustriales de Oriente S. A., “PAIDOSA”, inició con sus actividades en el año de 1995. Durante los primeros tres años, la empresa se encontraba ubicada en la Aldea Los Encuentros municipio de Quezaltepeque del departamento de Chiquimula. Luego fue trasladada a la Aldea Llano Grande del mismo municipio donde estuvo laborando durante ocho años, pero en el año 2003 se traslada a, el caserio el Descombro de aldea Lela Obraje, municipio de Camotán de este mismo departamento, donde se encuentra establecida actualmente. (Entrevista propietario)

2.2 Ubicación geográfica

La empresa “PAIDOSA”, se encuentra ubicada en El caserío el Descombro, aldea Lelá Obraje, municipio de Camotán, del departamento de Chiquimula; a una distancia de 32 kilómetros de la cabecera departamental y a 201 kilómetros de la ciudad de Guatemala. La empresa está conformada por dos áreas: la primera denominada “Área A” en la parte norte que se encuentra localizada geográficamente a 14°51’1.7” de Latitud Norte y 89°20’0.6” de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y la segunda “Área B” en la parte sur que se encuentra localizada geográficamente a 14°85’2.5” de Latitud Norte y 89°33’45” de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich. (Ver Anexos)

2.3 Clima y zona de vida

Según datos extraídos del registro de la estación climatológica ubicada en el municipio de Camotán la temperatura máxima anual es de 34 °C, con una mínima de 15 °C; la temperatura promedio anual es de 24 °C la máxima. Se registra una precipitación pluvial anual de 600 a 1100 mm; se encuentra a una altitud de 550 msnm.

Basado en el sistema de clasificación de Holdridge, el área de la empresa pertenece a la zona de vida **Bosque Seco Subtropical**, en la cual la vegetación está constituida mayormente por árboles, arbustos y matorrales. Entre la especies indicadoras de esta zona de vida podemos mencionar: *Cochlospermum vitifolium*, *Alvaradoa amorphoides*, *Sabal mexican*, *Ceiba aesculifolia*, *Leucaena sp.* (1)

2.4 Recursos naturales

2.4.1 Suelos

Según Simmons (1959); los suelos de la aldea Lelá Obraje pertenecen a la clase agroecológica VII, se encuentran desarrollados sobre materiales metamórficos y volcánicos, de textura arcillosa y color café pálido. La empresa está situada sobre un suelo aluviales producto de las depositaciones con textura franca y pertenecen a la clase agroecológica III. (4)

De acuerdo al INAB (2000), estos suelos se encuentran catalogados como tierras altas volcánicas y tierras metamórficas. (3)

2.4.2 Topografía

La topografía en la zona es irregular y escarpada, con pendiente que oscila entre el 30 y 70 %. En el área donde se encuentra ubicada la empresa PAIDOSA, la topografía es plana a ligeramente ondulada.

2.4.3 Agua

La empresa cuenta con dos pozos, con un sistema de bombeo eléctrico que abastece de agua a dos reservorios, ubicados en cada una de las áreas de la empresa (áreas A y B), y cada uno de estos reservorios tiene instalado un sistema de bombeo eléctrico para distribuir el agua a los invernaderos y demás instalaciones de la empresa.

2.4.4 Flora

Arboles Forestales

En el área de la empresa se encuentran algunas especies forestales, como:

- ✓ Madre cacao
- ✓ Neem
- ✓ Matilisquate
- ✓ Mango
- ✓ Cablote
- ✓ Cocos
- ✓ Chacte

Gliricidia sepium

Azadirachta indica

Tabebuia rosea

Manguifera indica

Guazuma ulmifolia

Cocus nusifera

Tecoma stand

2.5 Recursos físicos

2.5.1 Vías de acceso y transporte

La empresa es accesible a través de carretera asfaltada que conduce de la ciudad de Chiquimula a la frontera El Florido con Honduras. Dicha carretera se conecta con la carretera CA-10 en la aldea Vado Hondo; estas carreteras por sus características son transitables todo el año.

El transporte público hacia la empresa se realiza en microbuses y buses desde la Ciudad de Chiquimula hacia Camotán y la frontera El Florido. Además la empresa cuenta con áreas para el ingreso de vehículos para el cargue y descargue de plantas de izote e insumos.

2.5.2 Infraestructura

La empresa dispone de dos áreas de producción; la primera “Área A” tiene una extensión de 1.45 ha, y se ubica en el lado norte en donde se cuenta con un invernadero para la fase de brotación, dos galeras pequeñas, también cuenta con una cocina, bodega, garaje y oficina principal; modulo de empaque y procesos. La segunda “Área B” tiene una extensión de 1.75 ha, y se ubica en el lado sur donde hay dos galeras, 11 invernaderos y un área destinada a la producción de abono orgánico tipo “bocashi”.

El invernadero en el área “A” el cual se utiliza para la fase de brotación cuenta una estructura galvanizada y cubierta de plástico de polietileno de color blanco con ventanas cenitales con una altura de 4 metros.

En área “B” los invernaderos cuentan con estructura de madera, con techo de nylon, sarán y en las paredes se les coloca nylon de color blanco y sarán, cuando es necesario elevar la temperatura para acelerar los procesos fisiológicos.

Las dimensiones varían un poco debido a que algunos invernaderos se adaptan al espacio disponible de cada área.

El uso principal de los invernaderos es para la propagación de raíces y brotación. El interior de los invernaderos se cuenta un sistema de riego por aspersión. Las mesas donde se colocan las plantas para enraizado y brotación se les colocan arena volcánica para facilitar el drenaje del agua. Cuenta con calles de acceso para realizar las actividades en el interior de los invernaderos.

2.5.3 Servicios

La empresa dispone de energía eléctrica proporcionada a través del servicio que presta DEORSA.

También cuenta con servicio de internet. En el interior de la empresa la comunicación se realiza por medio de radio comunicación.

2.5.4 Maquinaria y equipo

La empresa cuenta con las siguientes herramientas y equipo. dos camiones y un pick-up para el transporte de las plantas; el equipo necesario para la producción y exportación del producto final: bandejas para macetas, sustrato, tijeras para podar, rastrillos, carretillas de mano, chapeadora manual, palas, azadones, mangueras, pichachas, bombas de mochila, regaderas, sierras, mezcla para el sellado, y cocina para la elaboración del sello. También se cuenta con dos monta cargas manuales para el cargue de las torres de madera (javes), en los contenedores.

2.6 Recursos humanos

2.6.1 Administración de la empresa

La empresa es administrada por un gerente de producción que planifican, administra y dirige las actividades en la empresa. También cuenta con un Contador quien se encarga de las cuestiones contables.

2.6.2 Personal de campo

La empresa cuenta con personal de campo que ejecuta las diversas actividades, tales como clasificado y calibración de la planta, desenraizado, lavado, curado de heridas aplicación de hormona, embolsado, siembra, aplicación de fertilizantes, riego, corte del tallo (mochado), saneo y empaque.

2.7 Descripción del sistema de producción

2.7.1 Proceso agroindustrial de izote pony

Dentro del área de producción la demanda de plantas ornamentales se hace más evidente, por lo que es importante producir plantas que cumplan con los requerimientos necesarios para su comercialización. El proceso agroindustrial de plantas de izote pony inicia con la recolección de plantas de acuerdo a los tamaños requeridos por los clientes en el extranjero.

La empresa está conformada por cuatro áreas, las cuales son las siguientes:

Área de procesos: en la cual se lleva a cabo diferentes actividades desde la recepción de la planta de los diferentes proveedores, calibración, eliminación de raíces, lavado de la planta, aplicación de fungicida al tallo, curado de heridas con fungicida

bactericida, provocadas al bulbo al momento de la eliminación de raíces, secado, sellado de heridas con una mezcla de cementó y parafina, aplicación de hormona, luego se procede al embolsado con una mezcla de sustrato de aserrín y arena volcánica.

Área de enraizado: se verifica que la planta obtenga raíz, esperando que reaccione adecuadamente a la aplicación de hormona y luego se procede a la eliminación del tallo (mochado).

Área de brotación: después de la eliminación del tallo de la planta en el área de enraizado, se le aplica un sello con el fin que la planta emita nuevos brotes con una mezcla de parafina y cemento esto para evitar la entrada de humedad en el corte.

Área de empaque: es lugar en donde se clasifican las plantas para la exportación, de acuerdo a lo requerido son colocadas en jvas de madera para ser transportadas en furgones hacia el puerto donde son enviadas por vía marítima a su destino final.

2.7.2 Preparado de plantas de izote pony para la exportación

El objetivo principal de la Empresa es producir plantas ornamentales de buena calidad para ser exportadas hacia Estados Unidos y Europa, especialmente hacia Holanda, y para ello se sigue una serie de etapas que se describen a continuación:

a. Obtención de las Plantas

Las plantas se obtienen de fincas ubicadas en los departamentos de Cobán, Petén Quiché, municipio de la Unión del departamento de Zacapa y finca El Volcán ubicada, en la aldea El Volcán del municipio de Camotán del

departamento de Chiquimula y en mínima proporción del municipio de Quezaltepeque, de este mismo departamento.

b. Recepción y clasificación de plantas

Las plantas de izote pony son recibidas en área de recepción donde se clasifican tomando en cuenta la relación entre el diámetro del bulbo y longitud del tallo, las relaciones utilizadas son: 2:5, 3:6, 3:8, 3:10, 4:12, 6:16, 6:18, 6:24, en donde 2 es el diámetro del bulbo y 5 la longitud del tallo, medido desde la base del bulbo en pulgadas. Además se verifica que las plantas no estén infectadas por patógenos, o que sufran daños mecánicos, deformaciones o daño en el follaje. Si las plantas sufren algunos de estos problemas se descartan o realizan medidas fitosanitarias.

a. Preparación de la planta

Después de la clasificación se procede a eliminar las raíces que se encuentran adheridas en el bulbo y el exceso de suelo, posteriormente se somete a la vado a presión para extraer las partículas de suelo, luego se sumergen en una solución para prevenir el ataque de patógenos de fungicida **Cupravit** (copper metillic) a razón de 125cc/20 litros de agua, 1.5 libras de cal. Posteriormente se procede al curado de heridas provocadas al bulbo al momento de la eliminación de raíces aplicándole fungicida bactericida, **Phyton** (cobre metílico), después de este tratamiento se colocan las plantas en tarimas de madera para su secado al sol.

b. Aplicación de hormona y sellado de heridas.

Después de la preparación de las plantas de izote pony, se procede aplicación de hormona sumergiéndola la base del bulbo, inmediatamente después se procede a sellar las heridas provocadas por la eliminación de las raíces

colocándole, una mezcla de parafina y cementó esto para evitar que el agua penetre en las heridas, para luego ser embolsada.

c. Embolsado de plantas.

Luego del sellado, las plantas de izote pony son puestas en bolsas con una mezcla de sustrato a base de aserrín, phoma (arena volcánica) y Peatmos cuando se utiliza maceta, luego son trasladadas a los invernaderos para la siembra.

2.7.3 Mantenimiento de las plantas en invernadero (fase de enraizado)

Después del embolsado las plantas de izote pony son trasladadas al área de enraizado donde son tomadas en inventario de acuerdo a su tamaño y lugar de procedencia.

Luego del tiempo de enraizado (3 a 4 semanas) donde se lleva un control fitosanitario de las plantas de izote pony, se procede al corte del tallo donde se toma en cuenta la relación bulbo: tallo, el corte se aplica un colorante de angelina los colores utilizados son; rojo y azul esto para identificar si se les aplico bactericida, para luego ser enviadas al área de brotación.

2.7.4 Mantenimiento de las plantas en invernadero (Fase de brotación)

Después del corte del tallo en el área de enraizado las plantas de izote pony son trasladadas al área de brotación donde se siembran en camas de producción, luego en el corte se coloca una solución de un antibiótico (Agrigent-sulfato de gentamicyna) y miragefe, a razón de 50 cc/20 litros de agua.

Después se procede con el sellado de las plantas con un “cubre corte” con una mezcla de cementó y parafina. El sellado en la planta cumple dos funciones principales: forzar a la planta a emitir nuevos brotes, que es lo que le dará vistosisidad

a la planta y la otra es evitar que ingrese humedad en el corte del tallo o se deshidrate.

Las plantas de izote pony pasan un período de aproximadamente de 4 semanas en esta área donde éstas inicia la fase de brotación. Una planta puede tener de dos hasta varios brotes alrededor del corte del tallo, todo depende de la planta y genética de la misma.

2.7.5 Selección de plantas para la exportación

Dentro de los invernaderos se seleccionan las plantas de izote pony que llevan aproximadamente dos meses y las cuales presentan buenas características de brotes y de enraizado.

Para que una planta sea calificada de calidad para la exportación se deben de tomar en cuenta las siguientes características:

- ✓ La planta de izote debe de tener un sistema radicular bien desarrollado.
- ✓ Los brotes que debe tener una planta son como mínimo tres y bien distribuidos alrededor del tallo.
- ✓ Los brotes principales deben de ser mayor a tres pulgadas de largo y presentar un follaje de color verde, con buena vista.
- ✓ Que la relación de tamaño entre el tallo y el bulbo sea la indicada.
- ✓ Que no esté dañada por golpes o por el manejo que se le da dentro de los invernaderos.
- ✓ Que las hojas estén siempre verdes y sin quemaduras.

2.7.6 Empaque de plantas de izote pony

Las plantas dentro del área de brotación son seleccionadas y enviadas al modulo de empaque y control de calidad donde son colocadas en estructuras de madera “Javas” donde se amarran para ser transportadas. El número de plantas por Java es variado y depende del tamaño de las plantas.

2.8 Comercialización

2.8.1 Demanda de izote pony en el mercado internacional

Según la tendencia en el mercado que maneja la empresa la demanda de izote pony en el mercado internacional, está decreciendo debido a la crisis económica que se está viviendo en el mundo, por lo que se ha tomado medidas pertinentes, aunque se hace lo posible por mantener la producción normal para cumplir con lo requerido.

En Holanda la planta de izote pony es muy apreciada por el estilo y forma que esta posee, por lo que se pagan mejor aquellas plantas con abundantes brotes y buen follaje, también las variedades que poseen hojas rizadas o bien de distintas tonalidades del color verde.

2.8.2 Exportación

Los trolers (javas) son transportadas en furgones, en los cuales se colocan dieciocho. Las cantidades de plantas por java varían debido a que se colocan diferentes medidas, los furgones que transportan el producto cuenta con enfriadores los cuales conservan una temperatura de 14° centígrados para evitar la deshidratación de las plantas en el transcurso del traslado hasta el puerto de Santo Tomás, en donde son llevadas finalmente por vía marítima al lugar de destino.

2.9 Identificación y jerarquización de problemas productivos de la unidad de práctica.

2.9.1 Análisis FODA productivo de la empresa PAIDOSA.

En la empresa se pueden observar varias fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

Fortalezas:

- Ofrece en el mercado internacional producto de buena calidad.
- Posee personal humano que conoce las actividades de proceso.
- Cuenta con los recursos económicos necesarios.
- Abastecimiento de agua permanente para la realización del proceso.
- Infraestructura en buen estado la cual permite procesar gran cantidad de plantas.
- La empresa es reconocida por la calidad de producto que exporta.

Oportunidades:

- Mayor demanda de plantas en el mercado de Estados Unidos.
- Apertura de más clientes en España y Alemania.
- Implementación de tecnología y reestructuración de las instalaciones.
- Producción de abono orgánico bocashi, para ofertar en el mercado local.

Debilidades:

- No existen manuales de procedimientos de ningún tipo
- No existe un diagrama de flujo de procesos.
- Falta de programa fitosanitario.
- Falta de programa de riegos y nutrición.

Amenazas:

- Las plagas y enfermedades que afectan el proceso productivo.
- Incremento en los costos de producción debido a la sobre utilización de insumos.
- Pérdidas económicas por la mala calidad de la planta que no cumple con los resultados esperados.
- Desorden y pérdidas de tiempo en muchos de los procesos.

- La crisis económica mundial afecta la capacidad de compra.

2.9.2 Jerarquización de problemas

Problema en la recepción de las plantas:

Esta representa la primera de las actividades del proceso, en la cual se reciben las plantas provenientes del campo. Sin embargo a pesar de ser una actividad cotidiana realizada quincenalmente, se realiza lenta y desordenadamente, especialmente en la clasificación, lo cual provoca pérdidas de plantas por ataque de agentes patógenos e ineficiencia del personal por la falta de supervisión.

Falta de control fitosanitario

La empresa no posee personal capacitado para la realización de monitoreos para el control de plagas y en enfermedades lo cual debilita las actividades de producción, mantenimiento y empaque, por lo que genera pérdidas económicas para la empresa. En los invernaderos no existe un programa de manejo y control fitosanitario.

Falta de un tratamiento adecuado que garantice la estimulación de raíces y brotación.

A pesar del uso de estimulante para la emergencia de raíces, la empresa no ha logrado aumentar el porcentaje de plantas enraizadas a más del 80 %. Esto puede deberse tanto a la calidad del producto como a la falta de supervisión en la elaboración y aplicación del mismo.

Falta de un adecuado manejo del personal.

A pesar que se cuenta con personal que conoce las actividades del proceso de producción no se aprovecha al máximo su rendimiento debido que no existe un orden

en la asignación de tareas, lo cual dificulta la realización de las actividades provocando la pérdida de tiempo y retrasos en el proceso.

3. SERVICIOS DESARROLLADOS EN PAIDOSA S.A.

3.1 Apoyo en el área de procesos

✓ Justificación

La falta de supervisión en las distintas áreas de producción de la empresa afecta considerablemente la calidad de producto final, como es el caso del área de procesos, donde se llevan a cabo distintas actividades como: la recepción, clasificación, el lavado de las plantas, desinfección del tallo y bulbo, sellado de heridas, aplicación de hormona y por último el embolsado. Considerándose en conjunto la fase más importante del proceso.

✓ Objetivo

Realizar un control de las diferentes actividades que se desarrollan en el área de procesos con el propósito de reducir el porcentaje de plantas que se procesan por mala clasificación.

✓ Meta

Reducir en un 10% el porcentaje de plantas que se procesan con defectos por mala clasificación.

Procesar 20,000 plantas de izote pony por semana, mediante la supervisión y evaluación de rendimientos del personal que participará en el proceso.

✓ Metodología

Se procedió a la selección del personal, con más experiencia y tiempo de laborar en la empresa, las mismas se distribuyeron aprovechando sus conocimientos y habilidades, tomando en cuenta su punto de vista, para colocarlas en una actividad específica, con esto se pretendía que se sintieran cómodas realizando la misma.

Se realizó un recordatorio sobre los principales defectos a tomar, encuesta para la selección de plantas para ser procesadas tales como: plantas con daños mecánicos, plantas con bulbo deformados, plantas con tallos elongados, plantas deshidratadas.

El personal fue distribuido de la manera siguiente: 2 personas para la clasificación y calibración, 2 personas que anotaban la cantidad de acuerdo las medidas seleccionadas por el calibrador.

Para la actividad de proceso de 20,000 plantas, se procedió a la selección del personal Con la finalidad de hacer el proceso más fluido y ordenado. El personal se distribuyó de la siguiente manera:

- Actividad desenraizado se utilizaron a 3 personas, quienes han realizado esta actividad por mucho tiempo.
- Actividad de lavado se colocaron 4 personas, tomando en cuenta la experiencia en la misma.
- Actividad de curado de heridas se asignó a 1 persona quien, aplicaba fungicida bactericida.
- Aplicación de hormona se asignó a 1 persona y 2 personas para el sellado de heridas;
- Actividad de embolsado de asignaron 6 personas, las mismas se distribuyeron en parejas.

- Se procedió a realizar conteos de plantas procesadas por persona con el objetivo de determinar el rendimiento individual de las personas participantes en el proceso.

✓ **Recursos**

Para realizar esta actividad se necesitaron los siguientes recursos, aserrín, arena volcánica, bolsas, mezas, mangueras, tijeras, plantas de Izote pony, carretillas de mano, aspersora de mochila, baldes de plástico, parafina, cemento, fungicida y recursos humanos.

✓ **Evaluación de la actividad**

A) Esta etapa o proceso del izote pony (*Beaucarnea guatemalensis*), es de gran importancia ya que es aquí donde se determina, si la planta cumple con los requisitos y normas establecidas por la empresa, dentro de las características que se observaron durante la clasificación de plantas fueron: plantas deshidratadas, deformación de bulbo, plantas con cicatrices, plantas con tallos elongados, plantas con bulbos en forma de botella.

Con esta actividad se obtuvo un control del total de plantas que fueron clasificadas, además se logró la clasificación de 20,000 plantas en un periodo de dos días. Se redujo el porcentaje de plantas que se procesan por mala clasificación, obteniendo un 7%.

B) Para el proceso de 20,000 plantas, se logró mantener el orden en las actividades haciendo de las mismas de manera fluida, logrando reducir la pérdida de tiempo, ya que anteriormente se perdía mucho tiempo por el desorden en que se realizaban las actividades, debido a que el personal se rota de manera innecesaria dejando su actividad inconclusa, se logró reducir el número de personas para el proceso de esta cantidad de plantas. Así como también se redujo el tiempo de proceso, lo cual representó para la empresa un ahorro en costos de mano de

obra empleada. Para la evaluación de las personas que participaron en el proceso se contabilizó el total de plantas procesadas de manera individual en las diferentes actividades del proceso, con lo cual se determinó que personas obtenían un mejor rendimiento. Con esto se pudo determinar la cantidad de personas necesarias para procesar una determinada cantidad de plantas.

3.2 Incremento de la producción de abono orgánico tipo bocashi

✓ Justificación

La empresa cuenta con abundante materia prima (producto de la actividad de eliminación del tallo de la planta de izote), para la elaboración de abono orgánico, sin embargo únicamente se utiliza el 50% lo cual se refleja como una subutilización del recurso. Además de esto cabe resaltar los efectos negativos que provocan la acumulación de este material no utilizado como inóculo de plagas, enfermedades, y contaminación. Con la implementación de esta actividad se pretende que la empresa obtenga utilidad de la producción y venta de abono orgánico.

✓ Objetivo

- Incrementar la producción abono orgánico bocashi para la comercialización.
- Determinar la rentabilidad de la producción de abono orgánico tipo bocashi.

✓ Meta

Producir 200 qq de abono orgánico tipo bocashi por mes, utilizando el 100 por ciento de los desechos de izote para la elaboración de abono orgánico.

Determinar el costo de producción por quintal de abono orgánico a producir.

✓ Metodología

- La actividad se inicio con el traslado del material vegetativo producto del corte del tallo del Izote, hacia el área de producción de abono.

- Posteriormente se procedió a la trituración del follaje de las plantas de izote pony para facilitar el proceso descomposición, por medio de maquinaria adecuada.
- Se recolectó estiércol de ganado en establos ubicados en la aldea San Esteban del municipio de Chiquimula.
- Las dimensiones de las aboneras 1m de altura 1.5m de ancho y 6.4 m de largo, la con volumen de 9.6 metros cúbicos para producir 40 quintales.
- Se procedió a elaborar cada abonera colocando capas de 20 cm de la manera siguiente: izote, estiércol luego se aplica una solución líquida de 200 litros de agua, con 1 galón de melaza y $\frac{1}{2}$ libra de levadura, para la producción 40 qq de abono.
- Se le colocó plástico para mantener la temperatura adecuada y cubrirlo del sol y el agua.
- Ocho días después de su elaboración se procedió al volteo, con el propósito de acelerar el proceso de descomposición, hasta lograr una mezcla homogénea.
- La actividad de volteo se realizó cada 8 días, con lo cual se logró obtener el producto a los 40 días después de su elaboración.
- Se utilizó mano de obra del personal que labora en la empresa para la realización de esta actividad.
- Para determinar el costo de producción de abono bocashi se empleó la metodología del valor de producto utilizado, determinando el precio de los costos por unidad. Se llevo un control de la cantidad de insumos utilizados y mano de obra empleada, para el proceso de producción, lo cual permitió determinar el costo de cada quintal producido.

✓ Recursos

Para realizar esta actividad se necesitaron los siguientes recursos: Follaje de plantas de izote pony, gasolina, estiércol de ganado, melaza, levadura, maquina chapeadora, carretillas de mano, palas, azadones, tonel, agua, plástico, regadera, manguera y recurso humano (mano de obra).

✓ Evaluación de la actividad

- A) Con la elaboración de 200 qq, de abono bocashi, cada mes se logró incrementar la producción, así como también la utilización del 100% del material vegetativo, los cuales servirán para ofertarlos, los mismos vendrán a representar ingreso económico para la empresa. Sin embargo se finalizó 10 días después lo planificado debido a que las cañas de las plantas contienen mucha lignina, por lo que los intervalos de tiempo para la actividad de volteo tiene que ser más cortos.
- B) El proceso de producción de abono orgánico requiere de una serie de actividades las cuales son importes para obtener el producto final por lo que es necesario llevar un control de los diversos insumos que se emplean para la producción así como la mano de obra empleada. Esto permite determinar el costo total de producción.

Costo por unidad/ Quetzales

Insumos	Unidad/Medida	Cantidad	Costo/unidad	Total
Mano de obra	Jornal	60	63.00	3,780.00
Levadura	Libra	5	20.00	100.00
Melaza	Galón	10	13.25	132.50
Gasolina	Galón	4	35.00	140.00
Chofer	Jornal	3	150.00	450.00
Transporte	Flete	3	150.00	450.00
TOTAL				5,052.50

Con esta metodología se determinó que cada quintal de abono que se produce en la empresa, tiene costo total de: Q 25.30. Luego se determinó la rentabilidad del producto realizando un sondeo de los diferentes productores, estimándose un precio promedio por quintal de: Q 30.00 para la venta. Por lo que se estima que la empresa obtendrá una utilidad de 4.7 quetzales por cada quintar ofertado.

3.3 Inventario de existencia de plantas en distintas presentaciones.

✓ Justificación

La falta de información o ausencia de inventarios provoca un descontrol de la información sobre la cantidad real de plantas que se procesan en la empresa por lo tanto se considera necesario la actualización de inventarios.

✓ Objetivos

Determinar la cantidad de plantas que se tiene en existencia, en los diferentes invernaderos; con el propósito de llevar un registro constante y organizado de la cantidad de plantas existentes en los invernaderos de la empresa durante el periodo de práctica.

✓ Meta

Realizar un inventario cada dos semanas, durante 5 meses, del total de plantas procesadas en la empresa, en sus diferentes etapas de desarrollo.

✓ Metodología

- Se elaboró una lista de cotejo tomando en cuenta las características de las plantas existentes en los invernaderos de acuerdo a las diferentes medidas que se procesan.

- Se procedió al conteo de plantas tomando en cuenta las características: de altura, 5", 6", 8", 10", 12", 16", 24", 36", 48", 60", en distintas presentaciones embolsado, macetas, segundas, rameados, descontando a aquellas que por diferentes circunstancias se dañaron (plagas y enfermedades). Hay que hacer notar que solo se contabilizó el total plantas que ingresan, ocho días después de su compra estimándose que es el periodo en donde las plantas inicia a responder a los diversos tratamientos que se le practican, aunque en el inventario también se tomaron en cuenta aquellas que por diversas circunstancias, no respondieron al primer tratamiento que se les practicó, por lo que es necesario practicarles un nuevo tratamiento las cuales se les denomina (segundas, terceras).

Cuadro No. 2 Inventario existencia de la empresa

Medidas	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
5"	1,626	5,798		2,353		85
6"	16,626	4,667	748	58,960	9,489	9,837
8"	20,518	17,276	4,470	24,340	5,463	2,083
10"	6,090	6,578	1,110	9,278	2,210	5,664
12"	1,636	1,197		11		
18"	2,111	1,706	851	2,358	340	
24"	531	564	489		139	
28"	165	367	76		47	
36"	50	195	7		33	
48"	27	22			3	
60"	1					
Maseta 12"	4,990	5,347	6,543	3,677	6,789	
Maseta 9"	5,780	4500	3400	2,456	3,000	
Segundas	800	700	650	900	1,000	
Terceras	300	200	312	400	600	
Rameados	1,313	601	518	200	350	
TOTAL	62,564	49,714	19,174	104,933	29,463	17,669

✓ **Recursos**

Para la realización de esta actividad se necesito una lista de cotejo, libreta de campo, lápiz, calculadora, mano de obra.

✓ **Evaluación de la actividad**

Se cuantificó el total de plantas procesadas en la empresa y se actualizó el inventario, con estos registros se obtuvo información más precisa que contribuirá a mejorar la toma decisiones de los diferentes procesos productivos de la empresa para un mayor control administrativo.

Con la realización de estos registros se logró el control sobre las actividades que se realizan en el proceso, sabiendo el comportamiento de la planta en los diversos invernaderos, lo cual permite tomar mejores decisiones, así evitar el empleo de recursos innecesarios, cuando no se tiene controles eficientes.

Realizando estos inventarios de forma continua podemos tener información sobre la cantidad real de plantas que se procesan, y así mejorar el control administrativo.

3.4 Monitoreos de plagas y enfermedades en los invernaderos.

✓ **Justificación**

La falta de un programa de protección vegetal, provoca ineficiencia y mala utilización de insumos en la protección de las plantas. Esto como efecto del ataque de diversas enfermedades provocadas por hongos, bacterias e insectos, las cuales no son detectadas a tiempo provocando un mayor incremento de las mismas, por lo que se hace necesario la aplicación de insecticidas, fungicidas, para su control. Esto se refleja en un incremento de los costos de producción. Por lo tanto es indispensable la elaboración de un programa de control fitosanitario que contemple las actividades de monitoreo, aplicaciones, productos, dosis, entre otros.

✓ **Objetivo**

Identificar la incidencia de plagas y en enfermedades en la fase de brotación del cultivo de izote pony.

✓ **Meta**

Realizar u monitoreo diario de plagas y enfermedades en el área de brotación, durante el periodo de prácticas.

✓ **Metodología**

Se realizaron monitoreos de forma continua y sistemática con el objetivo de identificar la incidencia de plagas y en enfermedades, especialmente la presencia de trips, acaros, picudo y cochinillas.

Las cuales afectan el follaje y deformación de bulbo, así como también la presencia de enfermedades como pudrición de bulbo y de raíces provocadas por bacterias.

Para el control de plagas y enfermedades se empleó el criterio de manejo integrado de plagas, se empleó la estrategia de prevención, con la idea de evitar que las poblaciones de plagas sean numerosas (sobrepasen los umbrales económicos).

Se retiraron plantas que no fueron comercializadas de lotes anteriores con el objetivo de evitar que las mismas se conviertan en hospederos.

Así como también se identificó la presencia de cochinillas arinosas, las cuales dañan al bulbo formando orificios, también se observó la presencia de picudo, los mismo dañan el sistema vascular.

Para el control de las cochinillas arinosas, se procedió a eliminar de forma manual ya que estas, no ameritaban la aplicación de un insecticida específico, debido a que el número encontrado fue mínimo.

Para el control de trips se empleó el criterio de la convivencia con enemigos naturales, la incidencia durante la práctica fue mínima.

Para el control de picudo, se empleó la estrategia uso de controles mecánicos mediante la destrucción manual, colocado barreras como mallas para evitar el ingreso de los mismos.

Para el control de enfermedades se procedió a retirar de los invernaderos las plantas enfermas, también se realizó, el tratamiento de corte de tallo, eliminando la parte enferma evitando que esta continuara con su desarrollo.

Posteriormente se procedió al volteo del suelo con azadón, exponiéndolo a una profundidad de 20 centímetros.

También se tomo en cuenta que uno de los factores que inciden en la propagación de enfermedades es el exceso de humedad, por lo se procedió a mantener un equilibrio de humedad entre la arena volcánica y el aserrín. A través de la observación, extrayendo una planta al azar, para determinar el estado de la humedad.

De forma preventiva se realizaron aplicaciones periódicas de insecticidas, Endosulfán en dosis de 25 cc / bomba de 15 l, en las mañanas para el control de acaros.

Asi como aplicaciones de Rienda, (Deltamethrin, Triazophos) para la prevención de trips con una dosis de 37.5 cc/ bomba de 20 lts.

Se realizaron aplicaciones de Krisol, (**Thiodicarb**) a una dosis de 25 cc/ bomba de 20 lts para el control de cochinillas y en horas de la mañana aplicaciones periódicas de

fungicidas. Antracol (**Propineb**) a una dosis 50 cc por bomba de 4 galones Agrigent, con una de dosis de 50 cc por bomba de 4 galones.

✓ **Evaluación de la actividad**

Con la realización de monitoreos, se logró establecer la presencia de alguna plagas como: cochinilla (*Planococcus* spp), picudo del banano (*Cosmopolites sordidus*), y araña roja (*Tetranychus urticae*), especialmente en el área de brotación. Es importante indicar que la araña roja fue encontrada especialmente en brotes nuevos. El picudo, fue encontrado en estadio adulto, en las plantas en maceta, las cuales presentaban una pequeña perforación en la parte baja del tallo, encontrándose un 0.4 % de ataque de la plaga. En el caso de la cochinilla, su impacto fue mayor que las otras plagas mencionadas, llegando a afectar un 0.8 % del total de plantas. Con las tácticas empleadas se trató de evitar el uso de agroquímicos, reduciendo el número de aplicaciones, ya que normalmente esta actividad era programada de manera constante una vez a la semana de manera preventiva. Esto provoca como efecto, la reducción de daños ambientales y la reducción de costos.

4. CONCLUSIONES

- ✓ Con el ordenamiento de las actividades en el procesamiento de plantas, se logró un mayor rendimiento de mano de obra y se redujo el tiempo para el proceso, lo cual permitió establecer, la cantidad de personas necesarias para procesar una determinada cantidad de plantas.

- ✓ Con la utilización del follaje de plantas para la producción de abono orgánico se obtuvo dos beneficios. En primer lugar, se aprovecho al máximo los recursos de la empresa, y se disminuyó la contaminación por los desechos orgánicos, los cuales al no ser manejados adecuadamente se convierten en hospederos de plagas y enfermedades. En segunda lugar se obtuvo ingresos económicos para la empresa con la venta del abono.

- ✓ Con la elaboración de inventarios periódicos, se logró establecer la situación actual de la producción lo cual permitió obtener valiosa información la cual es útil para la toma de decisiones adecuadas y un mayor control administrativo.

- ✓ Con los monitoreos para detectar la presencia de plagas y enfermedades, se logró reducir las aplicaciones de insecticidas ya que muchas veces se aplican de manera innecesarias provocando incremento en los costos de producción.

5. RECOMENDACIONES

- ✓ Continuar con el orden de las actividades en el proceso, ya que las mismas son importantes debido a que el retraso provoca incremento en los costos de producción.
- ✓ Se recomienda reducir los intervalos de tiempo para el volteo de las aboneras, ya que esto permitirá acelerar el proceso de descomposición.
- ✓ Seguir realizando los registros de producción de la empresa para tener un control de la cantidad de plantas existentes en los diferentes invernaderos y un control sobre las pérdidas de la producción causadas por plagas y enfermedades.
- ✓ Para el control de plagas y enfermedades, es necesario continuar con los monitoreos en los invernaderos, los mismo ayudan a identificar la presencia de plagas y enfermedades, ya que los mismos son importantes para tomar decisiones para la aplicación de productos químicos en el momento oportuno y así evitar que las mismas sobre pasen niveles poblacionales no deseados.

ANEXO 4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO																											
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	Mes																										
	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre						
	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			
Apoyo en el área de procesos																											
Producción de abono orgánico bocashi																											
Volteo de las aboneras																											
Monitoreos de plagas y enfermedades																											
Inventario anual de producción																											

6. BIBLIOGRAFÍA

Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Editorial José Pineda Ibarra. p. 365-391.

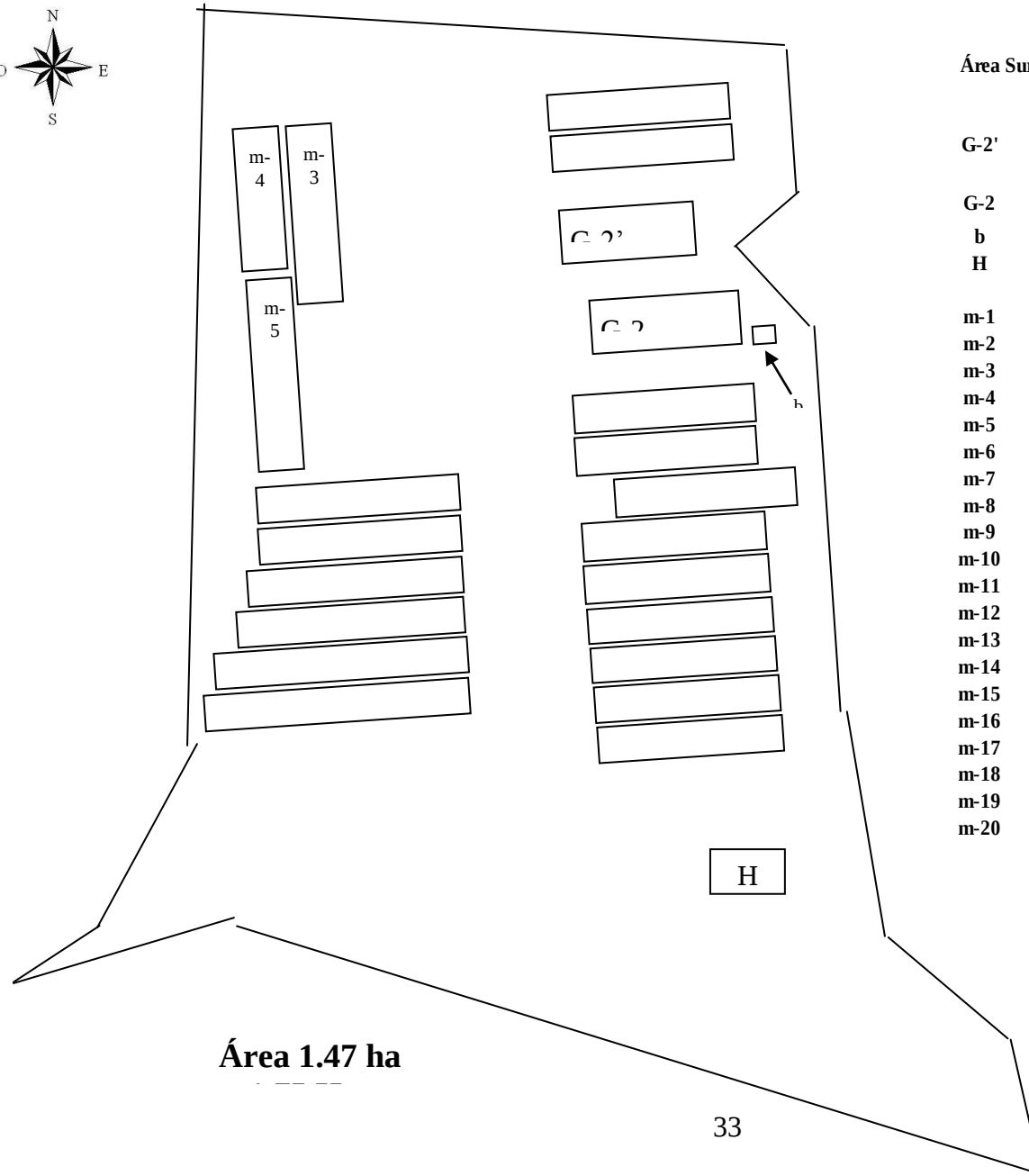
Cruz S, JR De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 24 p.

Gutiérrez Beza, LF. 2011. Diagnostico y servicios realizados en la empresa Procesos Agroindustriales de Oriente S.A. Informe EPS Agr. Chiquimula, GT, USAC-CUNORI. p. 7-10.

INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2000. Manual para la clasificación de tierra por capacidad de uso. Guatemala, INAB. p. 18-19.

7. ANEXOS

ANEXO 3. Croquis de la Empresa Procesos Agroindustriales de Oriente S.A. Área Sur.

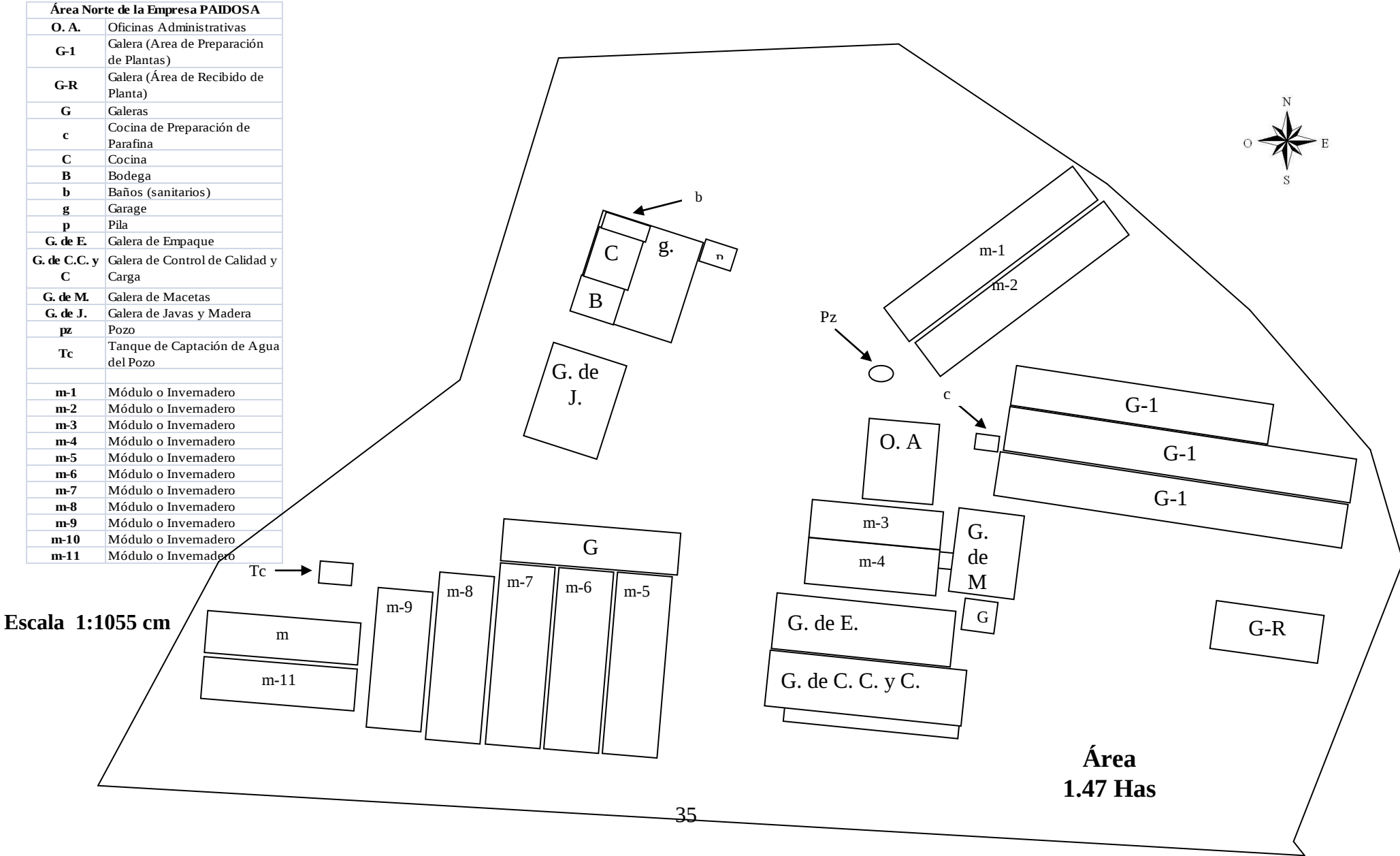


Área Sur de la Empresa PAIDOSA

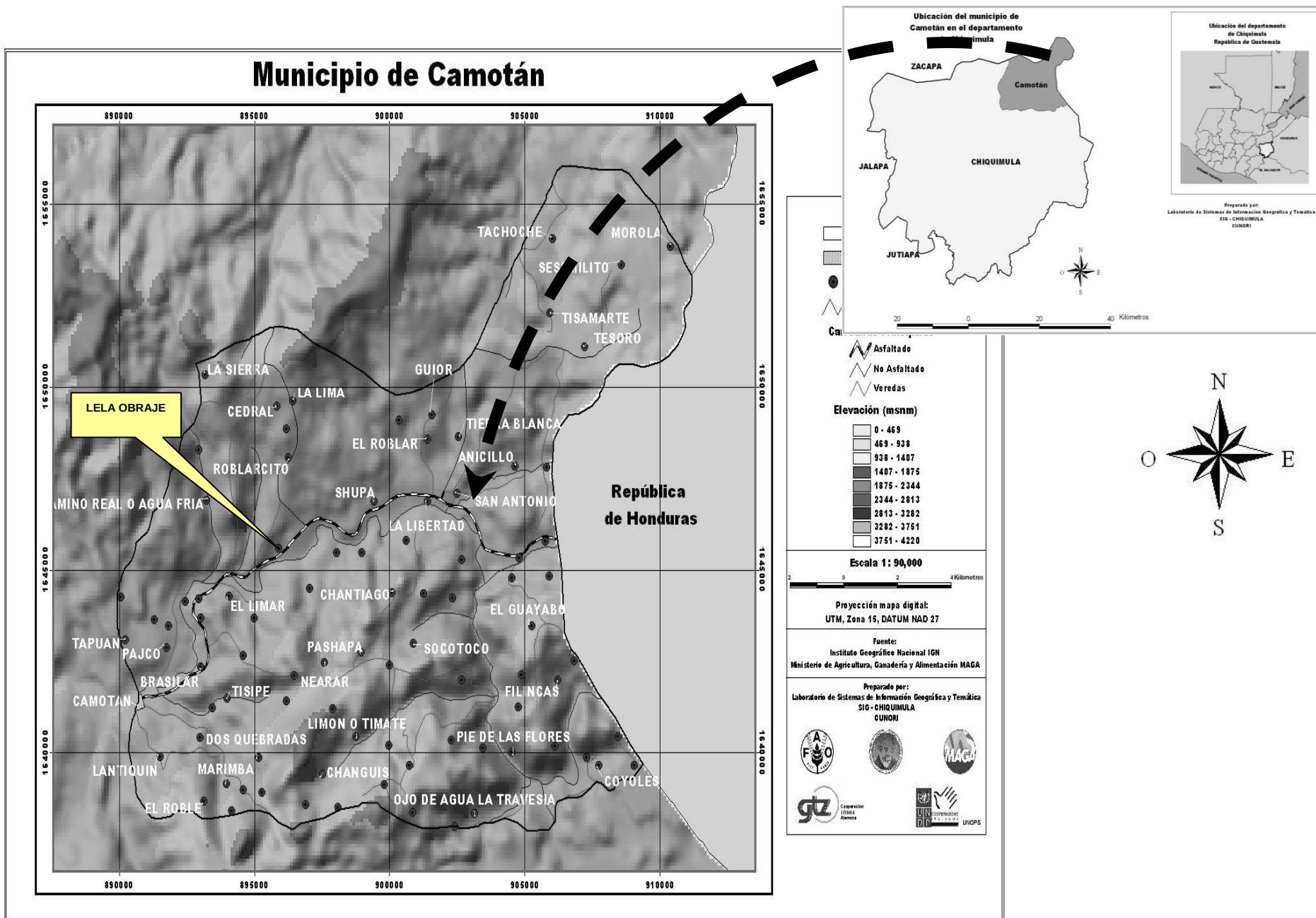
- | | |
|------|---|
| G-2' | Galera (Área de Sustrato, Macetas y Trollers) |
| G-2 | Galera (Área de Empaque) |
| b | Baños (Sanitarios) |
| H | Hospital |
| m-1 | Módulo o Invernadero |
| m-2 | Módulo o Invernadero |
| m-3 | Módulo o Invernadero |
| m-4 | Módulo o Invernadero |
| m-5 | Módulo o Invernadero |
| m-6 | Módulo o Invernadero |
| m-7 | Módulo o Invernadero |
| m-8 | Módulo o Invernadero |
| m-9 | Módulo o Invernadero |
| m-10 | Módulo o Invernadero |
| m-11 | Módulo o Invernadero |
| m-12 | Módulo o Invernadero |
| m-13 | Módulo o Invernadero |
| m-14 | Módulo o Invernadero |
| m-15 | Módulo o Invernadero |
| m-16 | Módulo o Invernadero |
| m-17 | Módulo o Invernadero |
| m-18 | Módulo o Invernadero |
| m-19 | Módulo o Invernadero |
| m-20 | Módulo o Invernadero |

Escala 1: 550 cm

ANEXO 2. Croquis de la Empresa Procesos Agroindustriales de Oriente S.A. Área Norte.



ANEXO 1. Ubicación del Municipio de Camotán, y del Departamento de Chiquimula, en la República de Guatemala



ÍNDICE

Contenido	Paginas
INTRODUCCIÓN.....	1
1. OBJETIVOS.....	2
1.1 General.....	2
1.2 Específicos.....	2
2. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA UNIDAD DPRÁCTICA.....	3
2.1 Antecedentes históricos.....	3
2.2 Ubicación geográfica.....	3
2.3 Clima y zona de vida.....	4
2.4 Recursos naturales.....	4
2.4.1 Suelos.....	4
2.4.2 Topografía.....	5
2.4.3 Agua.....	5
2.4.4 Flora.....	5
2.5 Recursos Físicos.....	6
2.5.1 Vías de acceso y transporte.....	6
2.5.2 Infraestructura.....	6
2.5.3 Servicios.....	7
2.5.4 Maquinaria y equipo.....	7
2.6 Recursos humanos.....	8
2.6.1 Administración de la Empresa.....	8
2.6.2 Personal de campo.....	8
2.7 Descripción del sistema de produccion.....	8
2.7.1 Proceso agroindustrial de izote pony.....	8
2.7.2 Preparación de plantas de izote pony para la exportación.....	9
2.7.3 Mantenimiento de las plantas en invernadero (fase de enraizado).....	11
2.7.4 Mantenimiento de las plantas en invernadero (Fase de brotación).....	11
2.7.5 Selección de plantas para la exportación.....	12
2.7.6 Empaque de plantas de izote pony.....	13
2.8 Comercialización.....	13
2.8.1 Demanda de izote pony en el mercado internacional.....	13
2.8.2 Exportación.....	13

2.9	Identificación y jerarquización de problemas.....	14
2.9.1	Análisis FODA productivo de la empresa.....	14
2.9.2	Jerarquización de problemas.....	15
3.	SERVICIOS DESARROLLADOS.....	16
3.1	Apoyo en el área de procesos.....	16
3.2	Producción de abono orgánico bocashi.....	19
3.3	Inventario de existencia de plantas en distintas presentaciones.....	22
3.4	Monitoreos de plagas y enfermedades en los invernaderos.....	24
4.	CONCLUSIONES.....	28
5.	RECOMENDACIONES.....	29
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	30
7.	Anexos.....	31
	Perfil de proyecto.....	36



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
AGRONOMIA



EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

PERFIL DE PROYECTO

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE RIEGO TIPO NEBULIZACIÓN, EN
INVERNADERO PARA EL CULTIVO DE IZOTE PONY, DE LA EMPRESA
PROCESOS AGROINDUSTRIALES DE ORIENTE “PAIDOSA”, CAMOTÁN,
CHIQUIMULA.**

MARVIN RAMIREZ LOPEZ

200340305

CHIQUIMULA, 14 DE FEBRERO 2013

INTRODUCCIÓN

Los invernaderos son estructuras que se construyen para la protección de cultivos de agentes bióticos, pero que en su interior suceden una serie de procesos, como producto de un microclima que se produce en su interior, por lo que existen factores a controlar como: temperatura, humedad relativa, luminosidad y CO₂.

Un adecuado control ambiental permite limitar los efectos, de los factores que condicionan el sistema de producción y reduce el mínimo periodo de inactividad, mejorando los rendimientos. La necesidad de aumentar la calidad de la producción hace cada vez más necesaria la mejora de los invernaderos mediante el control ambiental. La temperatura es el parámetro más importante a tener en cuenta en el manejo del ambiente dentro de un invernadero, ya que es el que más influye en el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Para el control de las altas temperaturas en los invernaderos se han empleado una serie de métodos tales como ventanas cenitales, laterales, mediante ventiladores de extracción de aire, así como la formación de partículas de agua en forma de neblina para el cual se utiliza sistema de riego por aspersión de tipo nebulizador.

1. DIAGNOSTICO

1.1 Antecedentes

La empresa Procesos Agroindustriales de Oriente Paidosa S.A. desde hace varios años, inició sus actividades con la producción y procesamiento de plantas ornamentales, específicamente de izote pony para exportación. Como parte de su desarrollo, la empresa ha construido un invernadero, el cual se utiliza para la fase de brotación.

El invernadero cuenta con un área de 2,700 metros cuadrados, con una estructura elaborada de tubos galvanizados y cobertura de nylon, con una altura de 4 metros, cuenta con ventanas cenitales y cortinas en los laterales, la pendiente es de 4%, con una temperatura promedio en su interior de 37 °C, el invernadero tiene capacidad para 65,000 plantas las cuales se siembra de manera escalonada de acuerdo a las ordenes requeridas por los clientes, el riego se hace de forma manual por medio de mangueras y pistolas. Es importante indicar que la empresa dispone de agua suficiente para la producción, a través de un reservorio, con capacidad para 22,345 galones.

2. Descripción del proyecto.

2.1 Ubicación Geográfica

El proyecto se ubica en la empresa Procesos Agroindustriales de Oriente Paidosa S.A. la cual se encuentra ubicada en el caserio el Descombro, de la ladea Lela Obraje, del municipio de Camotán del departamento de Chiquimula, sobre la carretera que conduce a la frontera el Florido que conduce a Honduras. Se ubica geográficamente en una latitud norte de 14°51'1.7" y una Longitud Oeste de 89°20'0.6" con una elevación de 550 metros sobre el nivel del mar.

El área que se pretende habilitar con el proyecto, alcanza una extensión de 2,700 metros cuadrados, la misma se utiliza para la fase de brotación del cultivo de izote pony, pero todavía no cuenta con sistema de riego el cual se pueda utilizar para el control de la temperatura lo que dificulta el desarrollo normal de las plantas, por ello con el proyecto se pretende poner a disposición de un sistema de riego tipo nebulización facilitando a las plantas el agua en forma de neblina.

2.2 Definición del problema

La empresa cuenta con un invernadero con estructura galvanizada y techo de nylon, el cual se utiliza para el cultivo de izote pony, en la fase de brotación. Es importante indicar que a la fecha el mismo no cuenta con un sistema de riego instalado, que se pueda utilizar para reducir las altas temperaturas, ya que estas tienen efectos nocivos en el desarrollo fisiológico de las plantas. Existen una serie de sistemas que se han empleado para control de las mismas, de ahí la necesidad de instalar un sistema de riego tipo nebulizador, el cual pueda proporcionar a la planta, el agua en forma de neblina, y con ello evitar, que las plantas se deshidraten o se pudran debido a que el suelo se derrite, por las altas temperaturas. Esto a la vez es reflejado en pérdidas económicas para la empresa. Con la instalación de este sistema, se reducirá la pérdida provocada por el exceso de temperatura.

2.3 Objetivo

Proveer de un sistema de riego tipo de nebulización, para reducir las altas temperaturas que se producen en el interior del invernadero, el cual se utiliza para la fase de brotación del cultivo de izote pony; en la empresa Procesos Agroindustriales de Oriente Paidosa S.A.

2.4 Meta

El proyecto contempla la instalación de un sistema de riego, colocación de aspersores con boquillas tipo nebulizador, tubería principal, tubería secundaria y laterales, el mismo se instalará en el invernadero, con una extensión de 2,700 metros cuadrados.

Obtener un mejor control del ambiente mediante el uso de nebulizadores para la reducción de las altas temperaturas.

Generar mayores ingresos económicos para la empresa producto del incremento de la producción.

Reducir el uso de fungicidas para el control de enfermedades así evitar el incremento de los costos de producción.

2.5 Costo y financiamiento

Se estima que el costo de la infraestructura de riego para este proyecto, considerando la mano obra y tuberías haciende a un monto 10,562 quetzales. Esto incluye las tuberías, accesorios y válvulas, aspersores para la instalación del sistema de riego.

2.6 Institución ejecutora

Con el proyecto de riego se pretende beneficiar en forma directa a la empresa Paidosa S.A Con este tipo de explotación, además de la institución involucrada directamente en el proyecto, también resultará beneficiada la comunidad Lela Obraje del municipio de Camotan, puesto que se dispondrá de fuentes de trabajo (tanto directo como indirecto), fuentes de tecnologías novedosas

2.7 Resultados esperados

Con este proyecto se pretende beneficiar directamente a la empresa, ya que la misma podrá tener a su disposición, un sistema de riego para poder reducir las altas temperaturas, que se producen en interior del invernadero.

Poseer mayor número de plantas para ser comercializadas y con ello generar un mayor ingreso económico.

Además se obtendrá un mejor control del ambiente que se produce en interior del invernadero. Y como consecuencia reducir los costos mediante minimizar el empleo de fungicidas y mano de obra.

2.8 Análisis técnico

- ✓ Sistema de riego: conjunto de elementos que permiten llevar el agua de un punto de abastecimiento a la planta o cultivo, los sistemas modernos permiten además la aplicación de fertilizantes en el agua (fertirriego).
- ✓ El sistema será instalado a una altura de 2.5 metros, sobre las plantas, el espaciamiento de entre aspersores es de 2 metros, los laterales tendrá un distanciamiento de 3 metros, se utilizará nebulizadores de 4 boquillas en forma de cruz.

Materiales para la construcción

- Tubería de pvc
- Aspersores con boquillas tipo nebulizador
- Cable
- Pegamento
- Válvulas

- Adaptadores hembra y macho
- Adaptadores T
- Codos

Actividades

- ✓ El proyecto dará inicio con el diseño del sistema, precediendo con el cálculo de perdidas en las tuberías, determinado los diámetros a utilizar y la presión necesaria para hacer funcionar el sistema de manera optima, capacidad de la bomba.
- ✓ Posteriormente se procederá a la cotización de todos los accesorios a utilizar, como los nebulizadores, tubería, pegamento, bomba, etc.
- ✓ Luego se procederá a su instalación en el invernadero para la fase de brotación, por último se realizará una capacitación al responsable de la actividad de riego de esta área, para que le brinde un manejo adecuado.

3. Aspectos de mercado

a. Oferta

Con la ejecución de este proyecto se pondrá a disposición en el mercado internacional, plantas de calidad durante todo el año, además se estima que la demanda se incrementara en un 3% con la apertura de nuevos clientes en Estados Unidos.

b. Demanda

Los responsables de este proyecto deberán tomar las medidas necesarias para que el que producto a ofertar cumpla con los estándares de calidad requeridos y les permita ser altamente competitivos.

c. Precio

Luego de analizar los precios que se manejan en el mercado internacional, estos varían de acuerdo a los costos de producción, ya que las plantas se ofertan en diferentes medidas, pero se estima un precio promedio de 5 dólares por planta.

3.1 Etapas para la ejecución

El proyecto consiste en la instalación de sistema de riego en el invernadero para la fase de brotación, en la empresa Procesos agroindustriales de oriente (PAIDOSA), luego se realizará la compra de los accesorios necesarios para su instalación, seguidamente se capacitará a las personas en cargadas del manejo del sistema.

4. Análisis financiero

Para este análisis se estimó el valor de los costos, mediante la fluctuación de los precios actuales en el mercado por lo que se construyó el flujo de caja para estimar el costo total del proyecto. Con una proyección a 5 años.

El proyecto tendrá un costo de Q10,562.00 quetzales, incluyendo todos sus accesorios y mano de obra.

FLUJO DE CAJA

Actividad	Unidad de Medida	Precio	cantidad	Año					
				0	1	2	3	4	5
Costos Variable									
Tubería de 3/4" PVC	Metro	20	76	1520					
Tubería de 1 1/2" PVC	"	33	13	429					
Aspersores	Unidad	48	130	6240					
Adaptadores T 3/4"	"	1	130	130					
Pegamento PVC	Frasco	80	1	80					
Alambre Liso	Libra	6	4	24					
Codos 1 1/2"	Unidad	3.8	8	30.4					
Codos 3/4"	"	1.2	8	9.6					
Reductores 1 1/2" a 3/4"	"	2.6	23	59.8					
T 1 1/2" PVC	"	7.2	26	187.2					
T 3/4" PVC	"	1.4	130	182					
Llaves O válvulas	"	95	4	380					
M. obra calificada	hora	350	3	1050					
M. obra No. Calificada	Día	80	3	240					
				10562					
Costos fijos									
Operación	Unidad	63	365	22995	22995	22995	22995	22995	22995
Electricidad		120	12	1440	1440	1440	1440	1440	1440
Imprevistos					500	500	500	500	500
Ingresos				200000	200000	200000	200000	200000	200000

4.1 Evaluación financiera

Para el análisis de financiero del proyecto, considerando el Valor Actual Neto como herramienta, el cual nos indica un rendimiento positivo a un plazo de cinco años, con una tasa de corte de 17%, de 426,624.81 quetzales. El periodo de evaluación del proyecto se considero 5 años utilizando el método de línea recta.

FLUJO DE EFECTIVO DE SISTEMA DE RIEGO PAIDOSA						
Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
Costos totales	34,997	25,463	25,463	25,463	25,463	25,463
Costos de instalación	10,562					
Costos operación	24,435	24,435	24,435	24,435	24,435	24,435
Imprevistos		500	500	500	500	500
Depreciación		528	528	528	528	528
Utilidad Neta	165,003	174,537	174,537	174,537	174,537	174,537
ISR 31%	51,150.93	54,106.47	54,106.47	54,106.47	54,106.47	54,106.47
Utilidad después De ISR	113,852.07	120,430.53	120,430.53	120,430.53	120,430.53	120,430.53
Costo del capital 17%						
VAN	426,624.81					
TIR						