



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE AGRONOMÍA**



EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS DESARROLLADOS EN LA EMPRESA PROCESOS
AGROINDUSTRIALES DE ORIENTE S.A. (PAIDOSA), ALDEA LELÁ OBRAJE,
MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA, 2008.**

JORGE MARIO GÓMEZ GUZMÁN

CARNÉ: 200440102

CHIQUIMULA, ENERO DE 2009.

INDICE GENERAL

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	3
3.1 INFORMACIÓN GENERAL	3
3.1.1 Antecedentes históricos	3
3.1.2 Ubicación geográfica	4
3.1.3 Clima y zonas de vida	4
3.1.4 Recursos naturales	4
3.1.4.1 Suelos	4
3.1.4.2 Topografía	4
3.1.4.3 Agua	5
3.1.5 Recursos físicos	5
3.1.5.1 Vías de acceso y transporte	5
3.1.5.2 Infraestructura	5
3.1.5.3 Maquinaria y equipo	6
3.1.6 Descripción de la planta de izote pony	7
3.1.6.1 Clasificación taxonómica	7
3.1.6.2 Distribución geográfica del izote pony	7
3.1.6.3 Descripción morfológica	7
3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA	8
3.2.1 Área de producción y mantenimiento de plantas	8
3.2.2 Etapas del proceso de producción	9
3.3 COMERCIALIZACIÓN	13
3.3.1 Demanda del izote pony en el mercado internacional	13
3.3.2 Exportación	13
3.4 IDENTIFICACION Y JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS	14
3.4.1 Análisis FODA	14
3.4.2 Jerarquización de problemas	15

4. SERVICIOS DESARROLLADOS	16
4.1 Clasificación de plantas en el área de recepción	16
4.2 Preparación de plantas para invernaderos	18
4.3 Inventario de plantas en invernaderos	20
4.4 Control del área de empaque	20
4.5 Elaboración de pruebas para la inducción de raíces adventicias en Izote criollo (<i>Yucca guatemalensis</i>)	23
4.6 Desinfección del area de proceso y empaque de Izote criollo (<i>Yucca guatemalensis</i>)	24
5. CONCLUSIONES	26
6. RECOMENDACIONES	27
7. BIBLIOGRAFIA	28
8. ANEXOS	29
9. PERFIL DE PROYECTO	30

1. INTRODUCCIÓN

La Empresa Procesos Agroindustriales de Oriente Sociedad Anónima (PAIDOSA), se fundó en el año 1995, por el Profesor Abelino Recinos Landaverry con el objetivo de producir y exportar izote pony *Beaucarnea guatemalensis*, a Estados Unidos y al Continente Europeo, principalmente a Holanda. PAIDOSA se encuentra ubicada en la Aldea Lelá Obraje, del municipio de Camotán, departamento de Chiquimula; PAIDOSA se divide en tres áreas principales: área de procesos, invernaderos y empaque y control de calidad. El izote pony originario de Guatemala es un cultivo no tradicional ya que se cultiva en cantidades muy pequeñas en toda la República.

En este documento se presenta el diagnóstico general de la Empresa Procesos Agroindustriales de Oriente S.A., que fue elaborado con base a una investigación de fuentes secundarias y consultas al personal de la unidad de práctica. Los problemas principales en la unidad de práctica son la falta de personal capacitado para las actividades del proceso de producción, el cual inicia en la recepción de plantas de izote y termina en el área de empaque. Esto debilita el proceso de producción y genera varias pérdidas económicas para la empresa.

Como parte del programa de EPS, Ejercicio Profesional Supervisado, de la carrera de Agronomía del Centro Universitario de Oriente, se contribuyó con la planificación y realización de actividades para apoyar la productividad de PAIDOSA, dentro de las cuales están: clasificación de plantas en recepción, preparación de plantas para invernadero, inventario de plantas en invernadero, control en el área de empaque, elaboración de Pruebas para la inducción de raíces adventicias en Izote criollo *Yucca guatemalensis*, desinfección del área de proceso y empaque de Izote criollo *Yucca guatemalensis*. Que se realizaron durante los meses de julio a diciembre de 2008 en PAIDOSA, enfocados a alcanzar los objetivos que más adelante se describen.

2. OBJETIVOS

2.1 General

- Apoyar el proceso de producción de Izote pony ***Beaucarnea recurvata*** y ***Beaucarnea guatemalensis*** para la exportación en la empresa Procesos Agroindustriales de Oriente S.A. (PAIDOSA).

2.2 Específicos

- Elaborar un diagnóstico general para determinar la problemática existente, de la empresa PAIDOSA, en el proceso de producción de izote pony para exportación.
- Planificar y Ejecutar servicios que sirvan para ayudar a la problemática existente en la empresa PAIDOSA.
- Elaborar un proyecto a nivel de perfil, para la producción de plántulas de Izote pony ***Beaucarnea guatemalensis***.

3. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA EMPRESA PAIDOSA (Procesos Agroindustriales de Oriente S.A.)

3.1 INFORMACIÓN GENERAL

La Empresa Procesos Agroindustriales de Oriente S. A., tiene ocho años de estar funcionando en la aldea Lelá Obraje, municipio de Camotán, departamento de Chiquimula. Fundada por el Profesor Abelino Recinos Landaverri en 1,995; quien es el Propietario y Gerente General de la empresa.

La empresa cuenta con un Supervisor de Control de Calidad, dos Supervisores de Producción y un Jefe de Registros el cual posee a la vez sus operarios y lleva los registros de las plantas que se exportan y entran para ser exportadas. Existen 50 personas trabajando en la empresa (20 mujeres y 30 hombres), los cuales realizan las actividades de recepción, transformación, producción y empaque de las plantas de izote pony para ser exportadas a los Estados Unidos y Holanda principalmente. Además la empresa cuenta con una persona encargada de los vehículos y un guardia que protege la entrada y está a disposición de brindar información de la empresa.

Está formado por dos áreas, en la parte Norte se encuentra el área “A” (1.47 Has) y en la parte Sur el área “B” (1.75 Has), la primera tiene 11 módulos o invernaderos, la oficina administrativa, la bodega, las galeras de recepción de planta, control de calidad y de empaque. En el área B, esta formada por 15 módulos o invernaderos con sus respectivas galeras de empaque y sustrato. (Anexos 2 y 3)

3.1.1 Antecedentes históricos:

La empresa de Procesos Agroindustriales de Oriente S. A., PAIDOSA, se inició en el año de 1995. En sus primeros tres años se encontraba localizada en la aldea Los Encuentros, municipio de Quezaltepeque, departamento de Chiquimula, trasladándose luego a la aldea Llano Grande, del mismo municipio, y definitivamente

establecida hace ocho años en aldea Lelá Obraje, del municipio de Camotán, departamento de Chiquimula.

3.1.2 Ubicación geográfica

La Empresa de Procesos Agroindustriales de Oriente S. A. (PAIDOSA), se encuentra ubicada en la aldea Lelá Obraje, Municipio de Camotán, Departamento de Chiquimula, a una distancia de 32 kilómetros de la cabecera departamental de Chiquimula y a 201 kilómetros de la capital de Guatemala. La empresa se encuentra localizada geográficamente a 14°51'1.7" de Latitud Norte y 89°20'0.6" de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich en la parte Norte y la parte Sur está a 14°85'2.5" de Latitud Norte y 89°33'45" de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich. (Anexo 1).

3.1.3 Clima y zona de vida

Según De la Cruz (1982); La aldea Lelá Obraje se encuentra a una altitud de 550 msnm. La temperatura promedio es de 24°C siendo las mínimas de 15°C y las máximas de 34°C. El clima para esta zona es templado. La precipitación pluvial media anual de la aldea Lelá Obraje es de 500 a 1,000 milímetros.

La zona de vida está catalogada según Holdrige, como Bosque Seco Subtropical, en la cual, la vegetación esta constituida mayormente por árboles, arbustos y matorrales.

3.1.4 Recursos Naturales

3.1.4.1 Suelos

Según Simmons (1959); Los suelos de la aldea Lelá Obraje se encuentran en el grupo VII, suelos que están sobre materiales metamórficos y volcánicos, de textura arcillosa color café pálido.

Según el INAB (2000), Estos suelos se encuentran en las tierras altas volcánicas y tierras metamórficas. La clasificación agrológica predominante del suelo es de clase VII.

3.1.4.2 Topografía

Es irregular e inclinada, con pendientes pronunciadas.

3.1.4.3 Agua

PAIDOSA, cuenta con un pozo, el cual abastece un tanque o reservorio del área A y uno del área B, ambos tienen un sistema de bombeo eléctrico que lleva el agua de forma potable a la parte central de la misma, utilizándola para riego y otras actividades de la empresa.

El agua del lugar contiene un pH de 4.5, o sea que su pH es ácido, la cual se regula con cal hidratada para poder corregir el mismo, ya que esto disminuye la efectividad de los productos que son aplicados a las plantas como fungicidas y fertilizantes foliares, por lo que un pH adecuado es de 6.5, para fines de aplicación de productos pesticidas.

3.1.5 Recursos Físicos

3.1.5.1 Vías de acceso y transporte

La empresa PAIDOSA se comunica con la cabecera municipal de Chiquimula por medio de la carretera que va de Chiquimula a la frontera del florido, la cual es transitable durante toda la época del año; ésta carretera a la vez se comunica con la carretera tipo A, Clave CA-10.

3.1.5.2 Infraestructura

La empresa Procesos Agroindustriales de Oriente S.A. cuenta con dos áreas de producción de aproximadamente 1.45 Ha, la parte Norte y 1.75 Ha, la parte Sur. En el área Norte, hay once invernaderos, seis galeras grandes y dos pequeñas, también tiene una cocina, una bodega, el garaje, una pila y la oficina principal, en la parte Sur se tiene 15 invernaderos y dos galeras las dos áreas cuentan con sanitarios (dos en la parte norte y dos en la parte sur), (Anexos 2 y 3).

Los invernaderos están distribuidos en dos zonas debido a que el área norte tiene a un costado un pequeño río y colinda con casas de la aldea Lelá Obraje. Existe una

zona en la cual hay invernaderos (11 Invernaderos), pero también es la parte de recepción y empaque de las plantas de izote (Área Norte), por lo contrario en la otra zona (Área Sur) se tiene invernaderos (15 Invernaderos) y dos galeras de almacenamiento del sustrato para las macetas y de empaque. Los invernaderos están contruidos de madera, con techo de nylon y sarán, orientados de Norte a Sur en la parte Norte y de Oeste a Este en la parte Sur, cubiertos de sarán en las paredes y de nylon color blanco cuando es necesario crear calor; Prácticamente todos los invernaderos (26 invernaderos) están contruidos de madera, las dimensiones varían un poco debido a que algunos invernaderos se adaptan al espacio disponible de cada área (Anexo 4).

El techo de nylon ayuda a regular la intensidad de luz sobre las plantas de izotes, debido a que la misma provoca quemaduras en los brotes de las plantas, la intensidad de luz en el invernadero es de un 65 %. Antes de llevar las plantas de izotes hasta los invernaderos se toma en cuenta que todo el proceso, como parafinado del corte del tallo y de las fisuras en la parte de las raíces esté correctamente sellado. Estos son solo unos aspectos para establecer los lotes de plantas en los invernaderos. Croquis de la Empresa (Anexo 2 y 3).

La empresa cuenta con energía eléctrica proporcionada por DEORSA y con un pozo el cual les provee del agua necesaria para todo el proceso de producción del izote pony. Todos lo invernaderos tienen una manguera para regar, debido a que se debe mantener fresca, a la planta para que acelere la brotación y la emisión de raíces, esto sucede debido a que aumenta la temperatura dentro de los invernaderos.

3.1.5.3 Maquinaria y equipo

La Empresa cuenta con dos vehículos de transporte pesado y un Pick-up para movilizar las plantas, se cuenta con el equipo de comunicación (walked Talkie). También cuenta con todo el equipo necesario para la producción y exportación del producto final ejemplo: macetas, sustrato, tijeras para podar, rastrillos, carretillas de mano, chapeadora manual, palas, azadones, mangueras, pichachas, bombas mochila, regaderas, cierras, mezcla para el sellado y cocina para la elaboración del

sello en donde derriten la parafina y se le agrega cal, se utiliza leña como combustible.

3.1.6 Descripción de la planta de Izote Pony

3.1.6.1 Clasificación Taxonómica

Reino	Plantae
Sub-reino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Sub-clase	Lillidae
Orden	Liliales
Familia	Liliaceae
Género	beaucarnea
Especie	<i>Beaucarnea guatemalensis</i> R.

3.1.6.2 Distribución geográfica del Izote Pony

Según Standley (1952), señala que son conocidas cerca de nueve especies de plantas pertenecientes al género *Beaucarnea*, distribuidas tanto en Guatemala como en México. Este autor reporta tres especies para Guatemala siendo estas: *B. ameliae* Lundell, *B. guatemalensis* Rose, y *B. petenesis* Lundell, aunque existen dudas en cuanto a que *B. ameliae* sea distinta a *B. petenensis*. Todos los miembros de este género son endémicos y se encuentran distribuidos en forma natural en los departamentos de; el Petén, Alta y Baja Verapaz, Huehuetenango, Jalapa y Chiquimula. Pero a partir del inicio del proceso de exportación de esta planta, ya se cultiva en la mayor parte de la República de Guatemala.

Los nombres mayas reportados para esta especie en Guatemala, específicamente en Huehuetenango fueron; Chicú, aunque también se le conoce como; corcho, izote, izote real, izote de montaña, planta pie de elefante, pony tail, izote pony, pony, etc.

3.1.6.3 Descripción morfológica

Se considera que las plantas pertenecientes a esta especie son árboles pequeños con tallos altos, limpios, con la base gruesamente bulbosa, poco ramificados y estas pocas ramas son densamente frondosas en los extremos; con alturas que van de los 3 a los 12 metros y con diámetros comprendidos entre los 20 a 45 centímetros dependiendo del comportamiento de su desarrollo. Pero las plantas pequeñas son ideales como especies de interiores, y que debido a su lento crecimiento, mantienen un tamaño conveniente por muchos años. Poseen hojas relativamente delgadas con longitudes que alcanzan algunas veces un metro o menos; teniendo de 2 a 3 centímetros de ancho, con los bordes lisos o rugosos, siendo la superficie de las hojas áspera al tacto. Según Maas (1992).

Las flores se encuentran agrupadas en panículas ovoides alargadas abundantemente ramificadas, siendo las ramificaciones de las panículas de 30 centímetros de longitud o menos teniendo las flores un perianto segmentado aproximadamente, de 3 milímetros de largo; fruto elíptico y ovado de 15 a 18 milímetros de longitud y 13 a 15 milímetros de diámetro, irregularmente trilobados y lisos. Según Rivas (2001).

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

La Empresa PAIDOSA se dedica a la producción de plantas ornamentales especialmente Izote Pony (*Beaucarnea guatemalensis*) y a su exportación hacia Estados Unidos y Europa especialmente Holanda.

El objetivo de la empresa PAIDOSA es producir plantas ornamentales de calidad para exportarlas. Con el Tratado de Libre Comercio la empresa tiene la posibilidad de expandir sus horizontes para poder exportar a otros países.

3.2.1 Área de producción y mantenimiento de plantas

El área de producción se lleva a cabo en la zona de recepción y preparación de la planta la cual posee un tamaño de aproximadamente de 669.23 m² distribuido en tres galeras las cuales están construidas de madera y techo de lámina, el mantenimiento

de las plantas se hace en los invernaderos los cuales juegan un papel muy importante para la producción de las plantas de izotes.

a. Obtención de las plantas de Izote Pony

La empresa, obtiene una parte de las plantas de una finca propiedad de la empresa de donde obtiene un 20% de plantas, por otra parte la mayoría de plantas exportadas (80%) provienen del exterior del departamento, de distintas partes del país como; Cobán, Petén y Quiché respectivamente, para sostener el nivel de exportaciones por semana.

3.2.2 Etapas del proceso de producción

La selección de plantas de los proveedores es minuciosa ya que éstas plantas llevan aproximadamente tres días de haber sido cortadas y muchas se deshidratan en el transcurso del camino. Se comprueba que las plantas no estén infectadas o dañadas, por lo que se toman medidas sanitarias como verificación de infecciones o problemas físicos en las plantas como deformaciones y daño al follaje.

Las etapas del proceso de producción son las siguientes:

a. Recepción y clasificación de las plantas

El izote pony es llevado a la galera de recepción, en donde es clasificado por tamaño tomando en cuenta el diámetro del bulbo y longitud vertical de la planta (tallo), algunas de las relaciones manejadas dadas en pulgadas son 2:6, 3:9, 4:16, 5:20, 6:24, 6:30, 9:32, 10:40, en donde 2 es el diámetro del bulbo y seis es el tamaño del tallo, contando desde el pie del bulbo (verticalmente). Las plantas de izote son llevadas a la empresa a raíz desnuda, es por ello que se da la deshidratación, las mantiene frescas la poca tierra que llevan impregnadas en las raíces del tallo.

Por lo que si la planta no presenta estos estándares de calidad al principio, son desechadas. En el área de recepción se apilan las plantas y se les da un riego rápido asperjado por medio de pistolas de agua que se conectan a las mangueras

disponibles en el área (5 mangueras) para que no se deshidraten, aunque las plantas de izote tardan un período de cuatro a cinco días para deshidratarse, por lo que se puede trabajar normalmente.

b. Preparación de la planta

Luego de ser regadas se les quita la tierra y se les corta las raíces (sólo aceptan plantas con abundantes raíces y en buenas condiciones).

Después de cortar las raíces se les corta parte del tallo siempre tomando los principios de relaciones entre bulbo y tallo, también el vigor de la planta. Los desechos orgánicos (restos del tallo con hojas de la planta de izote), simplemente son arrojados a un lugar especial para que se descompongan lentamente sin causar daños al ecosistema.

c. Sellado de cortes y aplicación de hormona.

Luego pasan a ser sellados con una mezcla de parafina y cal, este sello simplemente ayuda a que el corte del tallo no se pudra y forzar a que la planta emita brotes hacia los lados. Algunas veces la planta sufre daños en el corte del tallo debido a que la mezcla para el sellado se aplica demasiado caliente, debido a que no se posee un termómetro u otro aparato para medir la temperatura del sello, por lo que la temperatura del sellado se hace estimando que no esté demasiado caliente.

Después del sellado se aplica una hormona en el pie del bulbo de la planta con el objetivo de acelerar el crecimiento de las raíces y un sistema radicular bien desarrollado.

d. Embolsado de plantas

Luego del sellado los izotes son puestos en bolsas con sustrato. El sustrato utilizado para colocar la planta en bolsa es aserrín, phoma y Peatmos, el nombre comercial es Klasmann Ts 4 Sustrato para cultivo a base de turba rubia, cada paquete contiene 5 pies cúbicos de sustrato. Este sustrato no contiene ningún nutriente. Todos los nutrientes necesarios para que la planta produzca brotes son

aplicados en los invernaderos. Como la planta ya trae nutrientes (Bulbo) en reserva los cuales la misma los utiliza para crear nuevos brotes.

e. Mantenimiento de las plantas en invernadero

Llevadas las plantas a los invernaderos empieza otro proceso el cual consiste en el manejo agronómico, hasta que los izotes tengan las cualidades y calidades necesarias para ser exportados.

- * Primero las plantas son llevadas al invernadero y tomadas en inventario de acuerdo a su tamaño, son puestas y etiquetadas con fecha y nombre del proveedor de los izotes (esto cuando son comprados, se explicará más adelante).

- * Segundo en el invernadero a las plantas se les lleva un control fitosanitario y control de patógenos no deseados que vienen en los izotes y causan enfermedades. Las plagas especialmente de insectos no son problema en los invernaderos, aunque hay que tomar en cuenta que a veces las mismas plantas traen consigo gusanos, en estado de huevos, las cuales se controlan aplicando insecticidas a las plantas tres veces por semana para controlar la plaga.

Cuando se presenta una enfermedad por hongos o bacterias se atienden de inmediato y son excluidas del invernadero, también se fumigan las demás plantas no infectadas y así como todo el invernadero (suelo, techo y paredes), esto con el fin de erradicar la plaga del lugar. Para el control se cuenta con una gran variedad de fungicidas y bactericidas.

f. Período del proceso

Los izotes pasan un período de dos meses en un invernadero el cual tiene capacidad aproximadamente desde tres mil hasta seis mil plantas, dependiendo el tamaño, ya que también se exportan plantas grandes (de 1.90 metros de altura), pero estos son pedidos especiales para exportar.

En este período las plantas empiezan a brotar, éstos brotes crecen muy rápido, una planta puede sacar de dos hasta varios brotes en los lados, todo depende de la planta y genética del izote.

g. Preselección de plantas en el invernadero

En los invernaderos se hacen selecciones e inspecciones en las plantas de izote después de un tiempo determinado (2 semanas o más), el cual consiste en verificar si las plantas tienen su sistema radicular abundantemente desarrollado y si los brotes son más de dos y bien distribuidos alrededor del tallo.

A las plantas de izote pony que no producen raíces o que sus brotes son dos o cuando tienen tres pero están mal distribuidos prácticamente se les da una oportunidad más, en donde deben de pasar por todo el proceso desde cortado y sellado, con el objetivo de aprovechar la misma planta, pero si por alguna razón la planta no responde adecuadamente es desechada, debido a que el repetir el proceso implica gastos y tiempo invertido. Algunas plantas simplemente se sacan del invernadero debido a que estuvieron expuestas mucho tiempo al aire libre, arrancadas y sin agua.

h. Selección de plantas para la exportación

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

Características necesarias para la exportación de izote pony:

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

- a) La planta de izote debe de tener su sistema radicular bien desarrollado.
- b) Los brotes que debe tener una planta son como mínimo tres y bien distribuidos alrededor del tallo de la planta de izote.
- c) Los brotes principales deben de ser mayor a tres pulgadas de largo y presentar un buen follaje verde, con buena vista.

- d) Que la relación de tamaño y bulbo sea la indicada.
- e) Que no esté dañada por golpes o por el manejo que se le da dentro de los invernaderos.
- f) Que las hojas estén siempre verdes y sin quemaduras.

i. Empaque de las plantas de Izote Pony

Las plantas dentro del invernadero son sacadas para ser llevadas a la galera de empaque y control de calidad. Dentro de ésta se colocan las plantas, las cuales van apiladas en unos rodos llamados trolers, en los cuales se amarran las plantas que se muevan o queden algo inseguras, el numero de plantas por Java es variado esto depende del tamaño de las plantas.

Se colocan primero las plantas grandes, en medio se colocan la pequeñas y arriba también, ya que las Javas están subdivididos en plataformas o pisos, los cuales dependen del tamaño de las plantas, éstas Javas son hechos de metal pero también se tienen de madera los cuales son pocos. Estando las plantas listas para ser exportadas, en el mismo lugar se les provee de agua mientras se llega la hora de ser cargadas.

3.3 COMERCIALIZACIÓN

3.3.1 Demanda de Izote Pony en el mercado internacional.

Según el propietario y gerente de la empresa la demanda de izote pony en el extranjero (Holanda) esta en disminución, por lo que se mantendrá la producción normal para cumplir con lo requerido en plantas ornamentales. En el país de Holanda la planta de izote pony es muy apreciada por el estilo y gracia 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.

3.3.2 Exportación

Los trolers son llevadas en furgones, en los cuales caben dieciséis y éstos regresan para ser utilizados de nuevo (son de la empresa Holandesa). Los furgones que llevan el producto tienen enfriadores los cuales van a 14° centígrados para evitar la deshidratación de las plantas de izote en el transcurso de la empresa PAIDOSA hasta el puerto de Santo Tomás en donde son llevados finalmente por barco hasta Holanda.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
------------	---------------	-------------	----------

En Holanda los carritos o trolers son exhibidos al público los cuales ofrecen precios (como en una subasta) para obtener las plantas, los izotes deben de tener una buena presentación para impactar al comprador.

3.4 IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS

3.4.1 Análisis FODA

Siempre posee plantas disponibles para ser producidas en los invernaderos.	Disponibilidad de trabajo para la mayoría de las personas.	No posee personal especializado para las labores.	Que la otra empresa exportadora de izote ubicada en el municipio de Esquipulas introduzca personal capacitado y técnico para subir su producción.
Posee un espacio grande de área e invernaderos para producir miles de plantas en un tiempo determinado.	Se puede expandir el área de producción para cubrir la demanda de plantas a exportar.	No se cuenta con la cantidad de mano de obra necesaria ya que esta es muy escasa.	Que las plantas que provienen del interior del país traen consigo enfermedades fungosas y gusanos que pueden causar mucho riesgo de pérdida de plantas en poco tiempo.
Posee el área e instrumentos adecuados para la facilidad y buen empaque de las plantas.	Tecnificar las herramientas para crear una mejor eficiencia en el trabajo.	En el área de empaque los trabajadores provocan daños a las plantas a ser exportadas.	Que algunas plantas dañadas sean enviadas y provoque desconfianza por parte de la empresa que recibe el producto.
Posee un convenio entre una empresa Holandesa a la cual siempre se le exporta planta.	El TLC podría abrir puertas a la empresa para expandir sus horizontes y exportar a otros países.	La empresa algunas veces no logra cubrir el volumen demandado	Con el TLC podría entrar otra empresa a competir y empezar a explotar el cultivo de izote.

Fuente: Elaboración Propia.

3.4.2 IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS

- En la actualidad se ha tenido el problema, de que 10% las plantas traídas de los departamentos de Cobán, Chiquimula, Quiché y Petén, estén infectadas con hongos y bacterias. Estas provocan un bajo rendimiento y pérdidas, por lo que es necesario un control fitosanitario.

- No poseer personal capacitado en la empresa para las actividades de recepción, transformación, mantenimiento y empaque, lo cual debilita la producción y comercialización de plantas y genera varias pérdidas económicas para la empresa.
- Existe demasiada planta que no cumple con los requisitos de calidad para la exportación dentro de los invernaderos, la cual ocupa espacio y productos pesticidas, que al cumplir su vida útil se deteriora y muere, esto genera pérdida económica para la empresa.

4. SERVICIOS DESARROLLADOS

4.1 Clasificación de plantas en el área de recepción

4.1.1 Descripción del problema

La poca supervisión que existe en las distintas áreas de la empresa hace que baje la calidad del producto. La galera de recepción de plantas no es la excepción, no

teniendo una adecuada supervisión puede ingresarse plantas de mala calidad, causando perdidas de tiempo y dinero.

4.1.2 Objetivo

Obtener plantas de alta calidad en los invernaderos mediante la supervisión al momento de la recepción del material ingresado.

4.1.3 Meta

Supervisar la clasificación de 2,000 plantas diarias para control de calidad del producto.

4.1.4 Metodología

El control de calidad del producto se inicio desde el momento en que se recibió la planta en la empresa, en esta etapa el personal desecho las plantas que fueron lastimadas durante la recolección, o su transporte; las plantas eran llevadas a PAIDOSA, 2 días después de ser removidas de la plantación.

Las plantas se clasificaron en la galera de recepción, siguiendo las siguientes normas:

- Plantas libres de pudriciones en el tallo y bulbo.
- Forma de las plantas: si es bonsái, recta o rameada.
- Su diámetro que determinaría su altura. Utilizando para el efecto un calibrador.
- Plantas libres de golpes en el bulbo y/o tallo;
- Clase de cogollo: (plantas estrictas, candela)
- Tamaño de la planta;
- No debe de estar deshidratada.
- La medida que se hace en la planta comprada en la empresa debe tener una relación de tamaño del bulbo y tallo 1:4 (una pulgada de diámetro de bulbo por cuatro de longitud del tallo, esta medida se toma desde el bulbo verticalmente). Las medidas utilizadas para su

clasificación pueden ser: 6:24, 6:30, 7:30, 8:40, 9:40 etc; Esto dependerá del pedido.

4.1.5 EVALUACIÓN

Este fue uno de los servicios de mayor importancia, para que la planta pueda cumplir con las normas establecidas por la empresa. Una de las reglas más importantes, es que la planta no se encuentre deshidratada pues esta aunque se le brinde la cantidad de agua y nutrientes, no brotara ó si lo hace, no cumplirá con la norma, la cual dice que tiene que rodear el borde del corte de la planta.

En esta actividad se tenía que tener el criterio y la habilidad necesaria para poder determinar la calidad de la planta. Desechando las plantas “estrictas”, pues el crecimiento de sus hojas es vertical, por lo tanto nunca llegan a caer, bajando la calidad del producto final. Una planta de calidad es aquella, que sus hojas deben de ser delgadas y sueltas, que al brotar sus hojas caigan. Pasando luego la calibración del bulbo y por lo tanto la altura de la planta, el tallo de la planta no debe ser muy delgado.

Con esta actividad también se obtuvo un control de que medidas de plantas se calibró, cantidad de plantas calibradas, y saber la cantidad de pulgadas a pagar. Además se logró supervisar la clasificación de 2,000 plantas diarias llevadas por diversos proveedores a PAIDOSA.

4.2 Preparación de plantas para invernaderos

4.2.1 Objetivo

Supervisar la preparación de las plantas de forma adecuada para su crecimiento y desarrollo en los invernaderos.

4.2.2 Meta

Supervisar la preparación de 2,000 plantas para iniciar el adecuado crecimiento y desarrollo en invernaderos.

4.2.3 Metodología

La preparación de las plantas para invernaderos requirió de tres fases principalmente, cada una de ellas tuvo que ser bien realizada, ya que éstas son la base para su crecimiento y desarrollo en invernaderos.

Se dieron las siguientes 3 fases:

a. Poda de raíz:

En esta fase la raíz de la planta, se pudo totalmente, con el fin de iniciar un nuevo proceso en el desarrollo de la misma. Luego la planta se lavo, utilizando para el efecto una manguera a presión quitando la tierra del área de las raíces, aplicando fungicidas en las partes dañadas evitando así enfermedades. Luego la planta se sumergía en una mezcla de un insecticida, fungicida y bactericida, para que pasara al siguiente proceso que era el corte del tallo.

b. Sellado de la planta

El tallo de la planta era sellado con un cubre corte que se compone de: parafina, cal o cemento. Este cubre corte se fabrica en la misma área por los trabajadores. El sellado en el izote cumple principalmente dos funciones fundamentales: forzar a la planta a emitir nuevos brotes, que es lo que le dará vistosidad a la planta y la otra es proteger de que esta no se pudra por los constantes riegos que se hacen en los invernaderos. También ese sello se aplicaba en aquellas partes que fueron dañadas por las tijeras cuando se cortaban las raíces.

c. Siembra de plantas en macetas o embolsado en nylon.

Se colocaron las plantas en macetas de acuerdo a la medida del bulbo, con un sustrato para cultivo a base turba rubia, llamado peatmoos importado de Holanda, y así ingresaban a las galeras de procesos.

Se tuvo el cuidado que las plantas de izote quedaran de manera vertical en las macetas, y el peatmoos bien compactado. Las medidas de las maceta utilizadas son: No. 1 y 14, 17, 19, 21, 24, 27, 32, 38, 41, 44, 54, 59. Medida dada en centímetros. Existieron pedidos especiales, en donde las plantas no se colocaron en macetas sino envueltas en nylon de diferentes medidas de acuerdo a la planta. El procedimiento fue igual al utilizado con las macetas.

4.2.4 EVALUACIÓN

Para realizar este servicio, se hizo una supervisión y control de que cada fase se llevara a cabo correctamente. En la poda de la raíz, siempre evitando que el personal del área, dañara con la tijera el bulbo, en el lavado de la planta quitando todos los residuos de tierra, utilizando cepillo cuando fue necesario. Pasando un remojo obligatorio que contiene un fungicida, bactericida e insecticida a la planta antes de ingresar a la galera de procesos.

La sierra utilizada para los cortes de los tallos, se debía de desinfectar con Miragefe 75 WP cada 3 cortes, evitando de cierta manera la contaminación entre plantas si alguna viniera contaminada, también en este paso se observó cada planta cortada en busca de algún orificio, pues muchas veces las plantas traen en su bulbo el insecto Picudo del izote, haciéndola inservible. La siembra de las plantas en macetas se hizo correctamente, compactando el peatmos, pues en el momento de su traslado a los módulos, las plantas son tomadas por el tallo.

4.3 Inventario de plantas en invernaderos

4.3.1 Descripción del problema

No se realiza normalmente un registro de plantas ingresadas, en cuanto a edad, medidas, proveedor y en que invernadero se encuentran.

4.3.2 Objetivo

Llevar registro de las plantas sembradas en bolsa nylon comprendidas entre 3 y 4 semanas en los invernaderos listas para la siembra en macetas. Y generar información que indique como se encuentra la producción.

4.3.3 Metodología

Se llevo a cabo una cuantificación de plantas empacadas en bolsas de nylon (empañaladas de 3 y 4 semanas) listas para ser enmacetadas, que es una de las presentaciones del producto final, se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

Número de invernaderos, Proveedor, Fecha de recepción y de siembra de la planta, Cantidad, Medidas, tiempo de haber ingresado al invernadero.

Se reviso cada tramo de los invernaderos y así tener un número exacto de las plantas de 3 y 4 semanas de haber sido ingresadas al invernadero.

Así también se anotaron, el nombre del proveedor, para tener conocimiento de la calidad de planta que llevó, la fecha recepción, así como la de siembra.

También se anotaron las medidas de las plantas y la cantidad que era lo que mas importaba. De esta manera los supervisores tuvieron un mejor control y criterio de cual era el momento preciso para empezar a sembrar las plantas en macetas.

4.4 Control del área de empaque

4.4.1 Descripción del problema

PAIDOSA, es una empresa que tienen como objetivo comercializar internacionalmente producto de alta calidad. El área de empaque no tiene un encargado que lleve un control y supervisión del personal, por lo cual no se esta cumpliendo con el objetivo de la empresa.

4.4.2 Objetivo

Que el 100% de las plantas a exportar, cumplan con las características de un producto de alta calidad, que será puesto en el mercado internacional.

4.4.3 Meta

Supervisar 40,000 plantas a exportar y reportar la cantidad de material empacado por día.

4.4.4 Metodología

En el invernadero se seleccionaron únicamente las plantas con un sistema radicular bien desarrollado, por lo menos tres brotes bien distribuidos alrededor del borde del tallo. En plantas de un solo tallo (lisas), las hojas enteras y completamente verdes, sin quemaduras. Con plantas ramificadas, se tomaron en cuenta que cada una de ellas tenía por lo mínimo dos brotes en cada rama.

Se limpiaron las macetas, quitándoles el polvo que acumularon en su estancia en los invernaderos, luego las plantas seleccionadas se llevaron al área de empaque en donde se ordenaron de acuerdo a su tamaño.

Luego se realizó la aplicación de un dipping de productos, en el sustrato peatmos en el que estaba la planta. Los productos que se utilizaron fueron fungicidas y fertilizante foliar.

Se colocaron en trolers las plantas sembradas en macetas y se utilizaron jvas para las plantas que se colocaran en bolsas de nylon, cuando las plantas se encontraban en los trolers o jvas, (según sea el pedido), se realizaba una rigurosa inspección.

Se tomaron en cuenta los siguientes aspectos para el control de calidad:

- Follaje abundante, por lo menos 3 brotes alrededor del borde, cuando se han de un solo tallo, pues si son ramificadas el mínimo será de 2 brotes.
- Un buen desarrollo radicular de la planta.
- Las hojas deberán estar totalmente sanas, libre de quemaduras por fertilizaciones o riegos.
- La longitud de las hojas debe ser por lo menos 2 pulgadas.
- La cantidad de brotes quebrados.
- Verificación del número de plantas.

Seguidamente se verificaron los furgones, primero que cada furgón estuviera en buenas condiciones, esto con el fin de evitar moho o daños en la parte interior, que pudieran afectar a las plantas.

Se verificaba el funcionamiento del Termo King (Enfriador). Luego, con el Yale (Monta Cargas), se tomaban los trollers y se colocaban en el interior del furgón, en el cual en su interior se encontraban dos personas las cuales son las que acomodaban los trollers en el interior del furgón, que eran colocados por pares. Al finalizar cada par se amarraban y se les colocaban trozos de madera a los lados para que éstos no se muevan de un lado a otro.

La capacidad de trollers de los furgones es de 14 trollers, 2 javas simples y 1 java doble (estas solamente cuando se tenga planta en Plastic Bag, de lo contrario se colocaran otros 2 trollers en vez de las mismas). Al cabo de 8 trollers cargados se prendía el Termo King, y antes de colocar la java doble se colocaba un Termógrafo el cual se encargara de medir la temperatura dentro del furgón y si existe en el camino un cambio en la misma el termógrafo lo reportaba, luego se tomaba la temperatura a la que está el enfriador la cual se marca al frente del furgón y que tenia que ser de 14° Centigrados y por último se colocaban 5 pastillas de Fotoxin en el furgón para evitar la proliferación de plagas o enfermedades en el transcurso del viaje.

En cada embarque se tomaron fotos las cuales reportaban y garantizaban la calidad al momento de carga y prácticamente las condiciones de los furgones. Por último se colocaba el marchamo en la puerta del contenedor, el cual aseguraba su sellado.

4.4.5 EVALUACIÓN

Esta actividad se llevo a cabo principalmente en los meses de agosto a octubre, su principal objetivo era, la supervisión tanto a las personas como al producto terminado, la cual sirvió para cumplir con la meta propuesta ya que no intervino ningún factor que afectara la calidad o perjudicara el envío de 40,000 plantas, hacía

la naviera transportadora de las plantas, además todos los furgones fueron debidamente registrados y fotografiados lo cual respaldó cada momento en el transcurso de colocar la carga en el contenedor.

4.5 Elaboración de Pruebas para la inducción de raíces adventicias en Izote criollo *Yucca guatemalensis*:

4.5.1 Descripción del problema

PAIDOSA es una empresa que tiene como objetivo, comercializar plantas de alta calidad de Izote criollo, asegurando un buen sistema radicular y en el menor tiempo posible.

4.5.2 Objetivo:

Evaluar la capacidad de formación de raíces adventicias del Izote Criollo, utilizando diferentes dosis de hormona de enraizamiento.

4.5.3 Meta:

Que el 95% de las plantas procesadas cuenten con un buen sistema radicular, con las características de un producto de alta calidad, que será puesto en el mercado internacional.

4.5.4 Metodología:

Un numero de 300 plantas fueron cortadas y desinfectadas con Manzate 80 WP, después de un periodo de 2 horas de secado, se procedió a la aplicación de un bactericida preventivo AGRY-GENT PLUS 8WP, para proceder con el sellado y aplicación de las tres dosis de hormona Glibsi (1,500, 2,000 y 2,500 ppm). Luego fueron llevadas al campo y se evaluó el tiempo que se llevo cada tratamiento de 100 plantas, para la formación de raíces.

4.5.5 EVALUACIÓN

Porcentaje de enraizamiento:

Con éste se determinó el número de plantas que produjeron raíces y el tiempo que se llevaron en reaccionar. En base a las plantas tomadas para cada tratamiento.

Distribución de las raíces producidas:

Tratamiento 1. Glibsi 1,500 ppm = 65% enraizadas, 30% encalladas y 5% podridas.

Tratamiento 2. Glibsi 2,000 ppm = 72% enraizadas, 22% encalladas y 6% podridas.

Tratamiento 3. Glibsi 2.500 ppm = 71% enraizadas, 18% encalladas y 11% podridas.

Los 3 tratamientos en un periodo de 6 semanas.

4.6 Desinfección del área de proceso y empaque de Izote criollo *Yucca guatemalensis*:

4.6.1 Objetivo

Evitar la formación de algún tipo de hongo ó bacteria en el área de procesos y empaque de Izote criollo.

4.6.2 Meta

Mantener en un 100% eliminada la formación de hongos y bacterias, en el área de procesos y empaque de Izote criollo.

4.6.3 Metodología

Se realizo una limpieza total del área de procesos y empaque de Izote criollo, luego se efectuó una fumigación con cloro a razón de 2 cb/bomba. Las fumigaciones con cloro y limpieza del área se repetían con intervalos de 3 hrs.

A todas las plantas procesadas que tenían 2 días de haber sido cortadas, se le aplicaron productos bactericidas, evitando cualquier foco de bacterias que se pudieran generar.

En cada una de las entradas del área de procesos se colocaron, cajones de madera de 12 x 12 pulgadas, los cuales en su interior tenían cal hidratada, para que todo el personal colocara sus pies adentro de ellos, para desinfectarse los mismos. También se hizo práctica la utilización de pulverizadores conteniendo desinfectante Vanodine

a razón de 2 copas por lata de 20 litros, éste desinfectante se utilizó para desinfectar manos, cada vez que una persona entrara al área de procesos y empaque.

4.6.4 EVALUACIÓN

Se logró que un 95% de las plantas que ingresaban al área de procesos y empaque estuvieran libres de hongos y bacterias, obteniendo plantas de excelente calidad, para el mercado internacional.

5. CONCLUSIONES

- La supervisión constante en la clasificación de plantas al momento de la compra de materia prima, demostró que los proveedores llevan una cantidad considerable de plantas de rechazo, lo cual perjudica a la empresa, debido a que si alguna de estas plantas en malas condiciones, ingresa al área de procesamiento afecta la calidad del resto de las plantas.
- El control del personal en las diferentes áreas hace que el proceso de producción de plantas de izote pony sea más eficaz, esto determinado por que en cada una de las actividades que se superviso, se observó que las personas eran mas eficaces y eficientes, que las personas que no tienen supervisión alguna.
- Los resultados obtenidos en las pruebas a diferentes dosis de hormona, demuestran, que dosis bajas de hormona pueden brindar buenos resultados y que el factor a controlar es el ambiente donde se desarrollen.
- La desinfección en el aréa de procesos y empaque de Izote criollo, ayudaron a controlar y reducir la cantidad de plantas afectadas por algún tipo de hongo ó bacteria, logrando plantas de excelente calidad en un 95%.

6. RECOMENDACIONES

- Se debe de tecnificar mayormente el área de procesos para impedir en un futuro una posible infestación de alguna enfermedad fitopatógica, que pueda reducir la producción de Izote Pony.
- La supervisión en todas las áreas debe ser más constante, para que las labores diarias se lleven a cabo adecuadamente.
- Es necesario que los empleados sean capacitados de la mejor manera para manipular equipos y agro insumos.
- Se debe de tomar en cuenta no excederse en la compra de plantas, ya que la gran cantidad de las mismas descontrolan al personal que no logra procesarlas de una manera eficaz, y esto provoca desequilibrios en el proceso y daños mecánicos a las plantas.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Cruz S, JR De La. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento basado en el sistema Holdridge. Guatemala, DIGESA. 42 p.
2. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2000. Manual para la clasificación de tierra por capacidad de uso. Guatemala, INAB. p. 18-19.
3. Maas Ibarra, RE. 1992. Inducción de enraizamiento en izote pony (*Beaucarnea guatemalensis* Rose) con dos reguladores de crecimiento y dos colores de lienzo de polietileno. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 56 p.
4. Recinos L, A. 2007. Exportación de izote pony (entrevista). Lelá Obraje, Camotán, Chiquimula, GT, PAIDOSA.
5. Recinos, MA. 2007. Comercialización de izote pony (entrevista). Lelá Obraje, Camotán, Chiquimula, GT, PAIDOSA.
6. Rivas Hernández, JP. 2001. Evaluación del efecto de 4 fertilizantes en dos dosis sobre el crecimiento, EC y número de hojas en el cultivo del izote pony (*Beaucarnea recurvata*). Zacapa, GT, EANOR. p. 4.
7. Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. P Tirado-Sulsona. Guatemala, Editorial José de Pineda Ibarra. p. 367 -391.
8. Standley, PC; Stermark, JA. 1952, Flora of Guatemala. Chicago, USA, Chicago Natural History Museum, Fieldana Botany. v. 24, pt. 3, p. 70-71.

8. ANEXOS