

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

EXPERIENCIAS EN LAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN Y
EXPORTACIÓN DE LA PUNTA DE IZOTE (*Yucca elephantipes* Regel)

DOCUMENTO DE GRADUACIÓN

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

Eric Alain Carrillo Carranza

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

Guatemala, marzo de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Ariel Abderraman Ortiz López
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Danilo Ernesto Dardón Ávila
VOCAL CUARTO	Br. Duglas Antonio Castillo Álvarez
VOCAL QUINTO	Br. José Mauricio Franco Rosales
SECRETARIO	Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Guatemala, marzo de 2007

Guatemala, Febrero de 2007

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables Miembros:

De conformidad con la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación, titulado:

**EXPERIENCIAS EN LAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN Y
EXPORTACIÓN DE LA PUNTA DE IZOTE (*Yucca elephantipes* Regel)**

Como requisito previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de producción agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que la presente investigación llene los requisitos necesarios para su aprobación, agradezco la atención prestada a la presente.

Atentamente,

Eric Alain Carrillo Carranza

Guatemala, Febrero de 2007.

Dr. David Monterroso
Director del Instituto de Investigaciones Agronómicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Director:

Me dirijo a usted para manifestarle que atendiendo a mi responsabilidad como Asesor, he procedido a asesorar y revisar el documento de graduación del estudiante Eric Alain Carrillo Carranza, Carné: 8010255
Titulado

**EXPERIENCIAS EN LAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN Y
EXPORTACIÓN DE LA PUNTA DE IZOTE (*Yucca elephantipes* Regel)**

Considero que dicho trabajo CUMPLE con los requisitos exigidos por la Facultad de Agronomía; por lo cual me permito comunicárselo para los efectos consiguientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted respetuosamente,

Ing. Agr. M. Sc. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
Colegiado No. 324

Guatemala, Febrero de 2007.

Dr. David Monterroso
Director del Instituto de Investigaciones Agronómicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Director:

Me dirijo a usted para manifestarle que atendiendo a mi responsabilidad como Asesor, he procedido a asesorar y revisar el documento de graduación del estudiante Eric Alain Carrillo Carranza, Carné: 8010255
Titulado

**EXPERIENCIAS EN LAS TECNICAS DE PRODUCCION Y
EXPORTACION DE LA PUNTA DE IZOTE (*Yucca elephantipes* Regel)**

Considero que dicho trabajo CUMPLE con los requisitos exigidos por la Facultad de Agronomía; por lo cual me permito comunicárselo para los efectos consiguientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted respetuosamente,

Ing. Agr. *Miguel Antonio López Quiñones*
Colegiado No. 1,793

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS Por ser la luz que a iluminado mi camino y mi vida.

MIS PADRES Salvador Carrillo Aguilar
Ana Margarita Carranza Larios de Carrillo

MI ESPOSA Mayra Lisseth de León Monrroy de Carrillo

MIS HIJOS Oscar Salvador Carrillo de León
Mayra Alejandra Carrillo de León
Erick Josué Carrillo de León
Ana Gabriela Carrillo de León

MI HERMANA Lisbeth Yomila Carrillo Carranza de Dubon

MI ANGEL DE LA GUARDA Ana Margarita Carrillo Carranza

MIS SUEGROS Oscar Luis de León Hernández
Florinda Monrroy de de León

MI SOBRINA Flory Sucely Luna de León

MI AMIGO José Manuel Álvarez Girón

Y A TODA MI FAMILIA EN GENERAL

AGRADECIMIENTO

A:

ING. AGR. Manuel Martínez
ING. AGR. Miguel Antonio López Quiñónez
Por el asesoramiento en el presente documento

A la Empresa PONY S.A.
Por el apoyo brindado en la culminación de este documento

Muy Especial
A todos los trabajadores de campo y administrativos de la Finca la Joya, San Cristóbal Acasaguastlan
Por todo el apoyo que me brindaron durante todo el tiempo en que laboramos juntos

Índice general

Página

Índice General.....	i
Índice de Figuras.....	iii
Índice de Cuadros.....	iii
Resumen.....	iv
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	2
3 MARCO TEÓRICO.....	3
3.1 Marco Conceptual.....	3
3.1.1 Clasificación taxonómica.....	3
3.1.2 Morfología de la Planta.....	3
3.1.2.1 Tallo.....	3
3.1.2.2 Hoja.....	4
3.1.2.3 Puntas.....	4
3.1.2.4 Flor.....	4
3.1.2.5 Frutos.....	5
3.1.3 Ecología.....	5
3.1.3.1 Requerimiento Edafoclimáticos.....	6
a) Suelo.....	6
b) Topografía.....	6
c) Factores Climáticos.....	6
3.1.4 Plagas y Enfermedades.....	7
3.1.4.1 Cochinillas, Pulgones y Caracoles.....	7
3.1.4.2 Botritis.....	7
3.1.4.3 Manchas en las Hojas.....	8
3.1.4.4 Pudrición en el Tallo.....	8
3.1.5 Comercialización.....	9
3.1.6 Manejo del Cultivo.....	9
3.1.6.1 Distanciamiento de Siembra.....	10
3.1.6.2 Cuidados Culturales.....	10
3.1.6.3 Cosecha.....	10
3.2 Marco Referencial.....	11
3.2.1 Fisiografía.....	11
3.2.2 Zonas de Vida.....	11
3.2.2.1 La región calida presenta.....	12
3.2.2.2 La región templada presenta.....	12
3.2.2.3 La region templada fria, presenta.....	12
4 OBJETIVOS.....	13
4.1 GENERAL.....	13
4.2 ESPECÍFICOS.....	13
5 METODOLOGÍA.....	14
5.1 Recolección de información.....	14
5.2 Revisión de programas culturales de Izote <i>Yucca elephantipes</i> Regel.....	14
5.3 Tabulación, análisis, interpretación y presentación de resultados.....	14
6 RESULTADOS.....	15

6.1	Recolección de Planta en el Campo	15
6.2	Proceso de recepción de izote en Finca	16
6.2.1	Corte y Selección del Material.....	16
6.2.2	Aplicación de hormonas.....	16
6.2.3	Embolsado.....	17
6.2.4	Siembra:	18
6.3	Mantenimiento dentro de los propagadores.....	19
6.3.1	Monitoreo de la planta:	19
6.3.2	Riegos Aéreos	20
6.3.3	Riegos con Manguera.....	21
6.3.4	Fumigaciones	22
6.4	Proceso de Exportación.....	22
6.4.1	Arrancado de la planta	23
6.4.2	Corte de la Planta (Desmoche).....	23
6.4.3	Limpieza de la Planta.....	23
6.4.4	Sellado.....	24
6.4.5	Limpieza de Galera y de Finca	26
7	Conclusiones	27
8	Recomendaciones.....	28
9	Bibliografía	29

Índice de Figuras

Página

Figura 1. Estructura de la flor de Izote (<i>Yucca elephantipes</i> Rosel).	5
Figura 2. Ataque de cochinillas al follaje del Izote (<i>Yucca elephantipes</i> Rosel)	7
Figura 3. Manchas en las hojas provocadas por el hongo <i>Coniothyrium concentricum</i>	8
Figura 4. Transporte de la punta de Izote hacia la finca	15
Figura 5. Planta de Izote con tratamiento de hormonas	17
Figura 6. Embolsado de la punta de Izote.	18
Figura 7. Siembra de la punta de izote en los propagadores.	19
Figura 8. Monitoreo dentro de los propagadores.	20
Figura 9. Riego aéreo y con manguera	21
Figura 10. Fumigaciones realizadas en los propagadores con bombas termonebulizadoras.	22
Figura 11. Limpieza de la planta después del desmochado	24
Figura 12. Sellado de la planta.	25
Figura 13. Enjabado de la estaca enraizada de izote	26

Índice de Cuadros

Página

Cuadro 1. Cantidad de plantas por jaba de acuerdo a la longitud de la estaca de izote	25
---	----

EXPERIENCIAS EN LAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE LA PUNTA DE IZOTE (*Yucca elephantipes* Regel)

EXPERIENCES IN IZOTE (*Yucca elephantipes* Regel), STEM TOPS PRODUCTION AND EXPORTATION TECHNIQUES

Resumen

Finca La Joya se encuentra ubicada en el municipio de San Cristóbal Acasaguastla, en el departamento de El Progreso, y es propiedad de la empresa PONY S.A., la finca es utilizada para el proceso de enraizamiento de la punta de izote (*Yucca elephantipes* Regel), con fines de exportación a países de Europa y Asia. El proceso inicia desde la recolección en el campo de estacas vegetativas del material, (principalmente por medio de proveedores), hasta la exportación. El izote se utiliza en nuestro medio en prácticas de conservación de suelos y como consecuencia no es común encontrar el izote como una plantación establecida, sino como parte de barreras vivas, cercos o mojones de terrenos. Por lo anteriormente mencionado es necesario recurrir a proveedores que son los encargados de llevar el material vegetativo a la finca. Las técnicas de producción de izote inician con la recepción del material vegetativo, el cual se establece con la compra de la punta de izote, y continua con el corte y selección del mejor material de propagación, luego la aplicación de hormonas para acelerar el enraizamiento (hormoneo), el embolsado y por último la siembra en la cama de los propagadores.

Durante 4 semanas la punta de izote permanece en los propagadores, tiempo durante el cual se aplican riegos, fumigaciones y se realiza un monitoreo para conocer porcentaje de enraizamiento, presencia de plagas y enfermedades. El proceso de exportación incluye el arrancado de la planta, el corte de la planta con sierras en longitudes de 8" a 60" (dependiendo del diámetro de la estaca), el sellado del corte con una mezcla de cemento y parafina, para evitar la penetración de enfermedades o plagas, e inducir simultáneamente la brotación, para luego ponerse en gavetas de madera para la exportación. La empresa es una de las mayores exportadoras de izote a nivel mundial, hacia el mercado Europeo y el mercado Japonés, debido a sus estándares de calidad y cantidad. La finca depende en un 95% del abastecimiento de punta de izote (*Yucca elephantipes* Regel) de sus proveedores, y un 5% de las plantaciones de fincas propias, las cuales son utilizadas en época de verano debido a que los proveedores se dedican a otras actividades como por ejemplo la comercialización de café. La época de Mayo a Noviembre es la mejor época de compra de punta ya que se logra comprar más de 60,000 unidades semanales. Los problemas de deshidratación en el verano y el ataque de *Fusarium* sp. en el invierno son las causas recurrentes de pérdidas en los propagadores, seguidos de la incidencia de cochinilla en el follaje.

1 INTRODUCCIÓN

La planta de izote (*Yucca elephantipes* Regel) durante muchos años no tuvo ninguna importancia económica, pues únicamente era utilizado, para delimitar terrenos (como cercos vivos), la flor como alimento y en raras ocasiones como planta ornamental en jardines, lo cual generaba poco o ningún ingreso para la economía familiar. En la actualidad la importancia de esta planta radica en la recolección de la punta, con el propósito de venderla a empresas agroexportadoras como PONY S.A., lo que le ha generado ingresos económicos tanto a intermediarios que compran la planta al agricultor para venderla en las empresas como a los mismos agricultores.

El izote (*Yucca elephantipes* Regel) ha tomado gran importancia en cuanto a la generación de divisas y empleos en el país, debido a su gran aceptación en el mercado internacional, principalmente en países de Europa y Asia, constituyéndose en una buena alternativa para los productores de plantas ornamentales.

La empresa PONY S.A. se ha dedicado durante muchos años a la exportación de plantas ornamentales y dentro de ellas esta el izote (*Yucca elephantipes* Regel). En esta actividad al inicio solamente se exportaba la caña en sus diferentes medidas, pero en el año de 1,995 se le quiso dar un valor agregado y fue así como se pensó en exportarlo ya enraizado, proceso para el cual se utilizó finca La Joya en el Municipio de San Cristóbal Acasaguastlan, Departamento de El Progreso. En el proceso de enraizado se necesita la caña y las hojas, la longitud óptima de la caña debe de ser aproximadamente de 22 pulgadas.

Para realizar el proceso de enraizamiento se necesitan invernaderos los cuales forman los llamados propagadores en donde se realizan las prácticas culturales como siembra, riego, aspersiones, monitoreos de plagas y enfermedades, hasta lograr el enraizamiento de la planta, para luego pasar al corte dependiendo del diámetro de la caña.

2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La generación de información básica, en nuestro país es una de las grandes deficiencias que se plantea en el campo de la investigación agrícola, y más aun la falta de sistematización del conocimiento generado a través de los años en el que hacer agronómico.

Considerando que el izote es una especie de importancia económica para el sector agro exportador, se hace imperativo la sistematización del conocimiento y en base a ese ordenamiento poder realizar una evaluación del izote como alternativa de producción en áreas rurales de condiciones edafo-climáticas limitantes para el desarrollo de la mayoría de los cultivos, áreas donde el izote por ser una especie nativa responde satisfactoriamente.

La sistematización de las experiencias en las técnicas de producción y exportación de izote, pueden constituirse como un precedente para la formulación de alternativas de su manejo, y mejor aprovechamiento tomando en cuenta que no existe mayor información y estudios de la especie, de manera que es escasa la información básica que se ha generado para permitir el conocimiento de la dinámica de desarrollo del izote, que dé lugar a diseñar una propuesta de manejo que propicie la conservación y aprovechamiento de la especie en una forma sostenible, que a la larga incida en una mejora de las condiciones de vida de los agricultores.

Por otro lado es necesario que la exportación de izote se siga incrementando y mantener el lugar de uno de los mayores exportadores de izote que ostenta el país, y aquellos que decidan continuar en el negocio, lo realicen basándose en opciones tecnológicas que les permitan ser altamente eficientes y a la vez les proporcionen los mejores márgenes de rentabilidad.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Marco Conceptual

3.1.1 Clasificación taxonómica

Reino:	Plantae
Sub- reino:	Embryobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Sub-clase:	Lilidae
Orden:	Lileales
Familia:	Agavaceae
Genero:	<i>Yucca</i>
Especie:	<i>Yucca elephantipes</i> Regel

3.1.2 Morfología de la Planta

Es en forma de arbusto perenne, puede alcanzar alturas de 8 m., aunque no es lo ideal para la comercialización, ya que para ello se utilizan plantas de aproximadamente 3 años con una altura de 3 a 4 m.

Esta planta se le considera gregaria debido a que puede sobrevivir con otras especies vegetales. Es frecuente observarla de esa manera en cafetales, potreros y en los jardines (11).

3.1.2.1 Tallo

Es cilíndrico de un color café claro, erecto, rara vez presenta ramificaciones, su epidermis es delgada alcanzando un grosos máximo de 3 mm. Puede alcanzar alturas de aproximadamente 8 m., aunque comercialmente se aprovechan hasta 60 pulgadas de largo (11).

3.1.2.2 Hoja

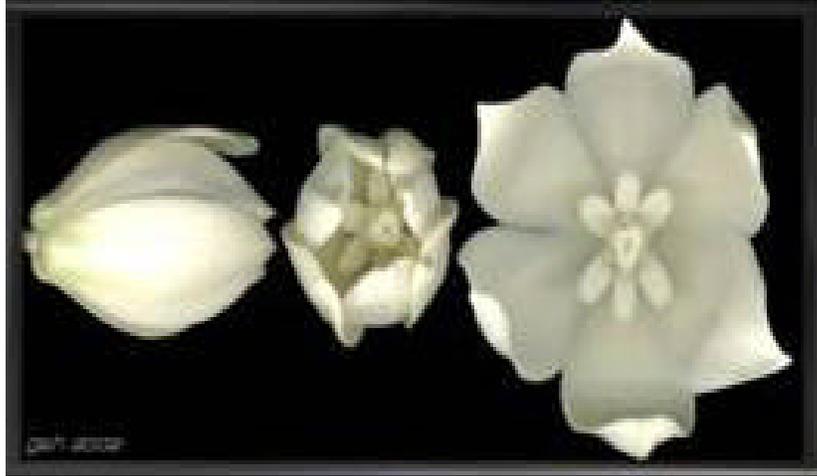
Es de forma lanceolada de un color verde oscuro, de constitución dura, su borde es semi-aserrado y posee nervaduras paralelas. Las hojas superiores se mantienen en forma vertical y las inferiores forman un ángulo de 90 grados, las hojas se ubican en la parte superior del tallo quedando descubierta así la parte baja. Llega a medir de 0.75 a 1.25 m, por 0.05 a 0.10 m de ancho (11).

3.1.2.3 Puntas

Son las parte terminales de la planta, están compuestas por hojas y tallo, esta parte es la que se somete al proceso de enraizamiento, es por ello que debe tenerse mucho cuidado al momento de la cosecha para no causar algún daño, debe de seleccionarse solo aquella punta que no sufra enfermedades y de deshidratación (11).

3.1.2.4 Flor

Según Standley y Steyeramak (10) las flores de izote son de color blanco cremoso en grandes racimos, candeladas y colgantes, el cáliz largo y resistente; los sépalos separados o casi así, lanceolados y mas bien carnosos, mas o menos tendientes a formar casi una flor redondeada, con seis estambres hipogineos erectos (Figura 1), mas cortos que el cáliz, el filamento mas bien firme el ovario sesil, trifloreado, las células imperfectamente biceluladas o de dos celdas, estilo columnar corto dividido en el ápice en tres lóbulos, que son estigmatosos por dentro, los óvulos son numerosos en cada celda.



Fuente: Escobar (3).

Figura 1. Estructura de la flor de Izote (*Yucca elephantipes* Rosel).

3.1.2.5 Frutos

Son carnosos, pulposos o esponjosos y dehiscentes, a menudo secos, semillas fuertemente comprimidas y negras. Los ovarios son ligeramente amargados pero de sabor agradable.

Esta planta es muy evolucionada en su sistema de polinización y fertilización de las flores, la cual se realiza por simbiosis con abejas, siendo un fenómeno biológicamente admirable (5).

3.1.3 Ecología

Aunque se desarrolla mejor entre 1000 y 5000 pies (300 – 1500 metros), de altura s.n.m. el izote es una planta que se encuentra en la zona fría, zona templada y en zona caliente, en El Petén se conoce como palmera, en Alta Verapaz como Cubil y Quil que son vocablos queekchis, en Chimaltenango Pasquiy y en Totonicapán Pasqui, en Costa Rica también se le llama Itabo o Daguillo. La planta requiere temperaturas de 16 a 30 grados centígrados con mucha humedad o bien disponibilidad de agua de riego, los suelos deben ser sueltos y demandan fertilización para acelerar su crecimiento y desarrollo. El inconveniente de producir en terrenos ubicados en la parte baja, es que la incidencia de plagas y algunas enfermedades es mayor (5).

3.1.3.1 Requerimiento Edafoclimáticos

a) Suelo

Escobar (3) reporta que el izote es una planta que prefiere los suelos ligeros y bien drenados.

Fernández (4) menciona que esta especie se da en tierras de mala calidad, pues únicamente con recibir luz solar por todas partes le es bastante favorable para su desarrollo. En cambio el izote difícilmente prospera en terrenos pantanosos o cenagosos.

Claraso (2) indica que el izote le agrada terrenos arenosos, sanos, con mucho aire y mucho sol.

b) Topografía

Fernández (4) indica que esta planta es poco exigente en cuanto a la topografía del terreno, pues prospera muy bien en terrenos planos, ondulados y quebrados. Sirviendo especialmente como protector de suelos.

Escobar (3) menciona que esta especie, puede ocupar de preferencia los terrenos ariales, abruptos o malos obteniéndose la mejor fibra y la mas resistente en el peor terreno.

c) Factores Climáticos

Guzmán (5) indica que el izote es una planta bastante resistente, debido a que se adapta a la mayor variabilidad de condiciones climáticas.

Claraso (2) menciona que todas las yucas son rusticas en los climas templados y crecen salvajes en zonas desérticas, donde son tan fuertes como el Agave, también resisten la proximidad del mar.

Poll (9) indica que el izote se adapta tanto a climas calidos, templados y fríos, llegando a desarrollarse en climas de regiones bajas.

3.1.4 Plagas y Enfermedades

3.1.4.1 Cochinillas, Pulgones y Caracoles

Estas plagas afectan el tallo y las hojas de las plantas de izote, se son las plagas más comunes y no son de mucha importancia en la producción del izote por los que no se le considera de mayor relevancia en la producción, pero si en el proceso de exportación. Las cochinillas son la plaga mas evidente (Figura 2), y puede llegar a cubrir completamente los cogollos y las hojas minimizando el desarrollo de la especie (2, 6).



Fuente: Fernandez (4).

Figura 2. Ataque de cochinillas al follaje del Izote (*Yucca elephantipes* Rosel).

3.1.4.2 Botritis

Esta enfermedad es provocada por un hongo que produce un moho de color gris, pudriendo la base del tallo o las hojas cuando hay exceso de riego o de humedad. Aparece en ambientes húmedos y fríos, la forma mas rápida de controlarlo es dejando de regar, o drenando los terrenos si fuera necesario y dándole a las plantas un lugar ventilado y calido (2, 6).

3.1.4.3 Manchas en las Hojas

Las hojas atacadas por el hongo *Coniothyrium concentricum* presentan manchas circulares mas o menos grandes de color marrón claro u ocre, con el borde purpúreo; en el centro aparecen con el aspecto de puntos negros las estructuras del hongo (Figura 3).

Es importante mencionar que las enfermedades en las hojas no son de mucha importancia para fines de exportación de puntas enraizadas de izote, ya que las hojas solamente son utilizadas para agilizar el enraizamiento por lo que para el proceso de exportación son de mayor importancia las enfermedades del tallo (2, 6).



Fuente: Fernandez (4).

Figura 3. Manchas en las hojas provocadas por el hongo *Coniothyrium concentricum*

3.1.4.4 Pudrición en el Tallo

El principal problema que se tiene en la exportación de izote es la pudrición causada por el hongo *Fusarium sp.* cuya sintomatología principal es que la caña se torna de un color café mostaza en la parte interna y esto causa el ataque de un hongo saprofito secundario cuyo síntoma principal es la producción de un polvo negro (2, 6).

3.1.5 Comercialización

La producción de izote (*Yucca elephantipes* Regel) tiene un incremento a finales de la década de los ochenta, principalmente con fines de exportación para darle uso como planta ornamental. Esta planta no es muy reconocida en el mercado nacional dado a la inclinación que la gente por las ornamentales de corte, es por ello que el cultivo presenta poca competencia en el mercado.

El izote como planta ornamental es utilizado para exteriores e interiores de las casas principalmente en Europa, algunos países de Asia y Estados Unidos, su exportación en los últimos años ha ido en ascenso debido principalmente a su forma exótica y decorativa y a su resistencia a enfermedades, plagas y por su adaptabilidad a los diferentes climas.

Pocas empresas como Pony S.A., Agro inversiones, La Piadosa y Exinagro, se dedican a la compra y procesamiento del izote para la exportación, se compra principalmente la punta por unidad, siempre y cuando los tallos tengan las condiciones de madurez, grueso y calidad que son requeridas por el mercado. El precio local establecido es de Q.1.60 las puntas de 22 pulgadas de tallo con todo y hojas.

En Guatemala los departamentos donde se recolecta la mayor cantidad de puntas de izote son Chiquimula, Jalapa, Alta Verapaz, Santa Rosa y toda la Costa Sur (1).

3.1.6 Manejo del Cultivo

En Guatemala no existen plantaciones establecidas en gran escala, ya que solamente es utilizado como barreras vivas, para mojones y en algunos casos para cercos(9).

3.1.6.1 Distanciamiento de Siembra

Aunque en las pequeñas plantaciones se utilizan varios distanciamientos, el más adecuado es de 1 x 1.5 m. ya que con el se obtienen plantas con diámetros de caña más uniformes y al momento de cosechar la planta produce entre 4 y 5 brotes, de los cuales se deben de eliminar 1 o 2 para mantener una calidad adecuada, lo cual garantiza que el diámetro del tallo sea el adecuado y se puedan realizar las labores culturales(4).

3.1.6.2 Cuidados Culturales

Al cultivo de izote no se le realizan muchas actividades culturales ya que por el bajo precio en el mercado, no es rentable, solamente se aplica una fertilización al inicio del invierno con un fertilizante completo, el control de maleza es la actividad que más se realiza, esta actividad se realiza por medio de métodos culturales o químicos mediante el uso de azadón o con algún herbicida (4).

3.1.6.3 Cosecha

La cosecha se realiza aproximadamente 2 o 3 años después de la siembra. Para cosechar la planta es necesario que se tenga un diámetro mínimo de $1 \frac{3}{4}$ de pulgada y una longitud de 20 pulgadas. Es importante que a mayor diámetro del tallo se necesite que sea más largo (4).

3.2 Marco Referencial

3.2.1 Fisiografía

La finca la Joya de la empresa Pony S.A. se encuentra ubicado en el municipio de San Cristóbal Acasaguastlan, el cual pertenece al departamento de El Progreso, esta situado al oeste de la cabecera Departamental, en el margen norte del río Grande o Motagua, su extensión territorial es de 124 Kms. Cuadrados. Su cabecera municipal se encuentra ubicada a 14° 55' 08" latitud norte y a 89° 52' 20" longitud oeste del meridiano de Grenghuich. A una altitud de 250 msnm. Colinda norte y al oeste con el municipio de San Agustín Acasaguastlán, al sur con el municipio de El Jicaro, ambos municipios del Progreso. Y al este con el municipio de Usumatlan, del departamento de Zacapa. Cuenta con la carretera asfaltada Interoceánica CA-9 que lo atraviesa de Este a Oeste, así mismo cuenta con caminos vecinales de terracería y veredas, que comunican al municipio y sus aldeas. Se encuentra a una distancia de la ciudad capital de 101 kilómetros por carretera asfaltada.

La cabecera se caracteriza por poseer todas sus calles internas empedradas típicas de las ciudades fundadas por los españoles, la distancia de la cabecera municipal hacia la departamental es de 32 kilómetros. Enclavada en la sierra de las minas posee 5 cerros, 4 ríos, siendo el principal el Grande o Motagua, el Zanjón, el Huyús, 2 riachuelos y 25 quebradas (7).

3.2.2 Zonas de Vida

El clima es templado y frío en la parte norte del municipio, ya que en esta parte está ubicada la Sierra de las Minas logrando una altitud máxima de 2112 msnm y es calido en la parte baja, donde esta ubicada la cabecera municipal y sus principales aldeas, por estar situadas en la riveras del río Motagua (7).

El clima general es calido y seco en la parte baja ya que su nivel de afluencia pluvial es mínimo, la precipitación pluvial oscila entre 320 y 350 mm dado que regularmente llueve de 35 a 69 días al año. La cabecera municipal tiene una precipitación pluvial de 582 milímetros anuales aproximadamente; con una temperatura promedio de 34 grados centígrados. Ya que la temperatura oscilan entre los 22 centígrados la mínima y 40 grados centígrados la máxima. Entre los meses de enero y agosto.

En el municipio se distingue tres regiones climáticas, cálida, templada y templada fría, cada una de ellas presenta particulares zonas de vida.

3.2.2.1 Región calida

La región cálida presenta las zonas de vida

Zona cálida muy seca semiárida con vegetación de monte espinoso.

Zona cálida seca subhúmeda con vegetación de monte espinoso subtropical.

Zona cálida húmeda con vegetación de bosque sub. tropical.

Zona cálida pluvial húmeda, con vegetación de bosque tropical.

3.2.2.2 Región templada

La región templada presenta la zona de vida

Zona templada húmeda con vegetación de bosque tropical húmedo

3.2.2.3 Región templada fria

La región templada fría presenta las zonas de vida

Zona templada fría húmeda con vegetación de bosque húmedo

Zona templada fría muy húmeda con vegetación montañosa bajo-subtropical.

Zona templada fría pluvial, con vegetación de bosque pluvial, montañoso bajo (7).

4 OBJETIVOS

4.1 GENERAL

Sistematizar las experiencias de producción y exportación de puntas de izote, con fines de exportación a Europa y Asia.

4.2 ESPECÍFICOS

4.2.1 Determinar y describir la forma de abastecimiento, a la finca, de la punta de izote (*Yucca elephantipes* Regel).

4.2.2 Describir las actividades que se realizan dentro de los propagadores en el proceso de enraizamiento.

4.2.3 Dar a conocer las actividades del proceso de exportación del izote (*Yucca elephantipes*).

5 METODOLOGÍA

5.1 Recolección de información

La información recopilada fue referente al cultivo de Izote (*Yucca elephantipes* Regel), esta fase se realizó mediante el análisis de los registros generados durante el trabajo de campo realizado en La finca la Joya de la empresa Pony S.A.

Además, se recopiló información y revisó publicaciones electrónicas en línea, así como libros sobre cultivo de Izote (*Yucca elephantipes* Regel).

5.2 Revisión de programas culturales de Izote *Yucca elephantipes* Regel

Se consultó a productores independientes sobre las prácticas culturales realizadas durante el proceso de cultivo de *Yucca elephantipes* Regel y se comparó con las realizadas en la finca La Joya, San Cristóbal Acasaguastlán, El Progreso, describiendo cada una de las fases de producción de la manera siguiente: Proceso de recolección en el campo; proceso de compra en la finca; proceso de aplicación de hormonas ; siembra en los propagadores; mantenimiento en los propagadores; arrancado en los propagadores; proceso de corte ; sellado; enjabado; y exportación.

5.3 Tabulación, análisis, interpretación y presentación de resultados

La Información fue analizada mediante la comparación de prácticas agrícolas lo que hizo posible la presente propuesta de descripción de las técnicas de producción y exportación de Izote, el cual puede ser consultado como guía para el establecimiento de un programa general de cultivo de izote con fines de exportación.

6 RESULTADOS

6.1 Recolección de Planta en el Campo

El izote es una planta que no se cultiva en Guatemala, por lo que no se encuentra en plantaciones establecidas como otros cultivos, por lo que es necesario contar con proveedores que se dediquen a esta actividad, y estos son los encargados de buscar y negociar la compra de la punta con los agricultores que las tienen ya sea en cercos, barreras vivas, mojones o como asocio con el cultivo del café.

Las principales zonas del país donde es comprado son Chiquimula, Jalapa, Alta Verapaz y la Costa Sur. La recolección es un trabajo bastante difícil ya que por la topografía de los terrenos donde se encuentran después de cortarlo tienen que trasladarlo hasta el camión que lo transportará hacia la finca (figura 4), dependiendo del largo y del diámetro de la planta llegan a colocarle a un camión de 3,000 a 3,500 puntas, donde los precios varían desde Q 1.60 hasta los Q 4.00 (precio puesto en finca).



Fuente: El Autor

Figura 4. Transporte de la punta de Izote hacia la finca.

6.2 Proceso de recepción de izote en Finca

Este proceso incluye las actividades de corte y selección del material, aplicación de hormonas, colocado de lienzo y aserrín (embolsado) y traslado a los propagadores (siembra), cada una de las cuales se describe a continuación.

6.2.1 Corte y Selección del Material

El grupo de corte está conformado por una persona que maneja una sierra eléctrica, la cual es la encargada de emparejar el corte en la caña dejando un corte recto, esta persona es la que selecciona la punta, selecciona la que tiene 22 pulgadas (56 cm.), de largo. Otra actividad que realiza esta persona es de observar que la punta no esté deshidratada principalmente en la época de verano, que la caña no tenga raspones y que esté libre de alguna enfermedad visible.

En esta actividad una persona se encarga de llevar el control de puntas largas, las puntas cortas y además las puntas que son rechazadas, con base en estos datos se le paga al proveedor.

6.2.2 Aplicación de hormonas

Para esta actividad se necesita una persona, después que el cortador empareja el corte de la punta, se procede a la aplicación de la hormona, esta actividad se realiza colocando el extremo de la estaca en un recipiente que contiene una mezcla de un producto comercial y agua mas ingredientes que se mencionan a continuación. La hormona utilizada es el acido indol-3-butírico.

Para la preparación de la hormona se utiliza agua, alcohol, añelina, el acido indol-3-butírico y algún fungicida para prevenir ataques de hongos. El fin de la utilización de la añelina (Figura 5), es de llevar el control de las plantas a las cuales se les ha aplicado hormona.



Fuente: El Autor

Figura 5. Planta de izote con tratamiento de hormonas.

6.2.3 Embolsado

Esto consiste en colocarle a cada punta de izote un lienzo de plástico con aserrín en la base para cubrir el área de enrizamiento. El aserrín debe de estar desinfectado y el plástico con agujeros para regular la humedad del área de enraizamiento (Figura 6). El plástico y el aserrín son sujetos por medio de hules. Para esta actividad se utiliza 4 personas las cuales son regularmente mujeres, porque se ha notado mayor habilidad para este tipo de procesos.



Fuente: El autor

Figura 6. Embolsado de la punta de Izote.

6.2.4 Siembra

La planta es trasladada a los propagadores en gavetas por medio de montacargas, para esta actividad se necesitan 6 personas las cuales colocan las plantas en las camas (figura 7).

Al momento de colocar la planta en el interior de la cama debe tenerse en cuenta los siguientes cuidados:

- A) Que la planta no quede en el aire sino colocada en el fondo de la cama y que este cubierta de arena.
- B) Que la planta no quede inclinada para obtener un enraizado uniforme.
- C) La densidad no debe de ser mayor de 60 plantas por metro cuadrado.
- D) Las camas deben ser desinfectadas para prevenir la incidencia de enfermedades dentro de los propagadores. Para la desinfección de las camas se recomienda la utilización de forma rotad de los productos a base de Oxiclورو de Cobre, Captan, Benlate y además Mocap para prevenir plagas del suelo.



Fuente: El autor.

Figura 7. Siembra de la punta de izote en los propagadores.

6.3 Mantenimiento dentro de los propagadores

Las actividades que se realizan para el mantenimiento de las puntas dentro de los propagadores consisten en el monitoreo de la planta, riegos aéreos o con manguera y fumigaciones.

6.3.1 Monitoreo de la planta

Es común que la compra de punta de la finca sobrepase las 60,000 unidades semanales, por lo que monitorear el estado de la planta es una actividad muy importante (Figura 8).

Cuando se hable de monitoreo se hace referencia a actividades de supervisión de actividades o puntos críticos dentro del propagador tales como porcentaje de enraizamiento e incidencia de *Fusarium sp.*. Este último es el problema más importante en los propagadores, dando a la planta una apariencia gelatinosa, facilitando el ingreso de agentes patógenos secundarios, mayor

incidencia de plagas y plantas deshidratadas. Éste problema es mas recurrente en el periodo de verano.

Estos datos son muy importantes porque se puede tener un estimado de cuanta planta se puede exportar y el cliente en el extranjero puede también tener un estimado de lo que puede ofrecer a la venta, además de que estos datos se utilizan para programar los riegos y las fumigaciones.



Fuente: El autor.

Figura 8. Monitoreo dentro de los propagadores.

6.3.2 Riegos Aéreos

La humedad relativa de la región es muy baja ya que se tiene un promedio de 40% a 45% por lo que se es necesario estar nebulizando la planta con cierta frecuencia, por lo cual se utilizan microaspersores con un caudal de 45 lts/minuto, con lo cual se logra aumentar en una buena forma la humedad relativa y no tener problemas con la deshidratación de la planta.

El gran problema que se tiene en la finca es la calidad de agua ya que estas son aguas duras (poseen cantidades altas de Sodio, y Calcio), lo cual no causa daño a la planta, pero si taponamiento en los microaspersores, por lo que se invierte mucho tiempo y personal en destaparlos.

6.3.3 Riegos con Manguera

Este riego se realiza por medio de una manguera corriente con una pistola aspersora al extremo (Figura 9). La persona encargada de este riego debe dispersar uniformemente el agua en la base del tallo, y mantener un paso constante para evitar humedecer un grupo de plantas demasiado.

Este tipo de riego se realiza de 2 a 3 veces durante el estadio de la planta en el propagador, para tomar la decisión de regar se debe de tomar en cuenta los monitoreos hechos anteriormente.



Fuente: El Autor.

Figura 9. Riego aéreo y con manguera.

6.3.4 Fumigaciones

Por la densidad de planta por metro cuadrado que se tiene en la finca (60 plantas /metro cuadrado), se utiliza una bomba termo nebulizadora (Figura 10), con productos de amplio espectro como Organofosforados y Piretroides a cada 15 días o según lo indique los monitoreos de campo, logrando una buena penetración del producto en las camas, y un buen control de plagas y enfermedades.



Fuente: El autor.

Figura 10. Fumigaciones realizadas en los propagadores con bombas termonebulizadoras.

6.4 Proceso de Exportación

Las actividades que se realizan en el proceso de exportación consisten en arrancado de la planta transporte a la galera de corte, corte de la planta (Desmoche), limpieza, sellado, enjabado y limpieza de la galera.

6.4.1 Arrancado de la planta

Después de haber pasado 4 semanas en los propagadores la plantas esta lista para poder ser cortada ya que tiene las suficientes raíces. Se procede a sacar las planta de las camas de los propagadores y se colocan en gavetas para que puedan ser transportadas a la galera de corte, los arrancadores solamente desechan las plantas que se observan deshidratadas, esto está coordinado por el supervisor del propagador que lleva los datos de ingresos y egresos de planta y es el encargado de los monitoreos.

Es importante hacer limpieza después de arrancada toda la planta del propagador, ya que con esto se evita la diseminación de enfermedades.

6.4.2 Corte de la Planta (Desmoche)

Estando la planta en la galera, es cortada con la sierra de corte, el largo que se le da a la caña es decidido por la persona que maneja la sierra, esto depende del diámetro de la planta. El largo de la caña puede ser de 8", 12", 18", 24",36", 48" hasta 60" (20, 30, 45, 60, 90 120 y 150 cm. respectivamente), de largo. Es importante que el cortador esté afilando su sierra para que a la planta no le quede mucha fibra en la parte cortada, además de desinfectar la sierra constantemente con agua y cloro para evitar diseminación de enfermedades.

6.4.3 Limpieza de la Planta

Esta actividad consiste en quitarle a la planta toda las hojas secas, también se observa que la planta este libre de algún golpe o síntomas de enfermedad (Figura 11), si se encuentra alguna planta con estos problemas se rechaza, en estos pasos existe una persona encargada de llevar nota de cuanto es el rechazo y la causa.



Fuente: El autor.

Figura 11. Limpieza de la planta después del desmochado

6.4.4 Sellado

El sellado consiste en colocarle una mezcla de cemento y parafina al lado donde fue cortada la planta. Los objetivos de esto son evitar la penetración de alguna enfermedad a la planta en el corte realizado durante el desmoche e inducir a la planta a la brotación foliar (Figura 12).

La mezcla de sellado debe de ser de 50% de parafina y 50% de cemento, se debe de mantener a una temperatura de 85 grados centígrados, para lo cual la persona que esta sellando debe de estar midiendo la temperatura con un termómetro.



Fuente: El autor

Figura 12. Sellado de la planta.

5.4.5 Enjabado

Esta actividad consiste en quitar el lienzo de plástico con aserrín que tiene la planta y observar que la raíz este libre de enfermedades, para luego colocarla en una carretilla, cuando ya tienen suficiente planta se van colocando una por una en gavetas de madera hasta completarla. Se van colocando gavetas sobre gaveta hasta formar una jaba (Figura 13).

En el cuadro 1 se muestra un estimado de planta por jaba.

Cuadro 1. Cantidad de plantas por jaba de acuerdo a la longitud de la estaca de izote

Longitud de la estaca en pulgadas	Longitud de la estaca en centímetros	Plantas por gaveta	Gavetas por jaba	Total de planta por jaba
8"	20	400	8	3200
12"	30	300	6	1800
18"	45	200	4	800
24"	60	200	3	600
36"	90	150	2	300
48"	120	100	1	100
60"	150	100	1	100

Fuente: El autor.

No es posible colocar dos gavetas de medida 48" y 60" (120 y 150 cm. respectivamente), juntas por la altura del contenedor, por lo que se puede ir mezclada la jaba con gavetas de cualquier otra medida. Luego de completar el llenado de las jabas, se procede a cargar el contenedor con un aproximado de 18 jabas o 5,000 libras de peso (230 kg.). Los contenedores con destino a Europa salen por el Puerto de Santo Tomas de Castilla los días miércoles, y los contenedores con destino a Japón salen del Puerto Quetzal los días martes, estos dos mercados son los más importantes para la exportación de Izote.



Fuente: El autor

Figura 13. Enjabado de la estaca enraizada de izote

6.4.5 Limpieza de Galera y de Finca

Todos los días como regla se debe de hacer limpieza en la galera, lavar y desinfectar las sierras de corte, y al final de la exportación se limpia la galera con una mezcla con cloro.

La punta que se desecha luego del desmoche se utiliza para la siembra de los terrenos de los proveedores, y también para la siembra de dos fincas de la empresa, teniéndose en ella material para las épocas bajas, donde los proveedores se ausentan por dedicarse a otras actividades como por ejemplo la comercialización de café.

7 Conclusiones

1. La finca depende en un 95% del abastecimiento de punta de izote (*Yucca elephantipes* Regel) de sus proveedores, y un 5% de las plantaciones de fincas propias, las cuales son utilizadas en época de verano debido a que los proveedores se dedican a otras actividades como por ejemplo la comercialización de café. La época de Mayo a Noviembre es la mejor época de compra de punta ya que se logra comprar más de 60,000 unidades semanales. La sistematización del proceso de abastecimiento y recepción de la planta establecen las etapas de corte y selección de la planta, aplicación de hormonas, embolsado y siembra.
2. Los pasos que se llevan acabo para el mantenimiento de la planta dentro de los propagadores son monitoreos, riegos y fumigaciones, Siendo los problemas de deshidratación en el verano y el ataque de *Fusarium* sp. en el invierno los principales en los propagadores, seguidos de la incidencia de cochinilla en el follaje .
3. Las actividades en el proceso de exportación de la punta de izote (*Yucca elephantipes* Regel) se sistematizan en arrancado, corte, limpieza, sellado y enjabado, y estas están directamente dependientes del proceso de compra de las puntas de Izote, ya que desde ese momento, si se hace una buena selección de la planta, se tendrá una buena calidad para la exportación, lo cual a sido exitoso y a permitido el incremento en las exportaciones de caña enraizada y bajado la exportación de caña sin raíz.

La exportación se realiza vía marítima, despachando los contenedores desde la finca hacia el puerto Santo Tomas de Castilla principalmente, debiendo cumplir los requisitos fitosanitarios que establece el gobierno de Guatemala y el país importador, tales como, planta libre de plagas y enfermedades en general, y sin ningún residuo de suelo.

8 Recomendaciones

1. Incentivar en los agricultores la siembra de izote, el cual no solamente es útil en la protección de suelos; la flor sirve como alimento y les puede producir ingreso económico. Con esto la empresa conseguiría material durante todo el año.
2. Investigar sobre nuevas alternativas de riego dentro de los propagadores ya que los dos sistemas utilizados son deficientes y son una debilidad en el proceso.
3. Monitorear la calidad del material cuando llega al extranjero, para mejorar si fuera el caso la calidad del producto.

9 Bibliografía

1. **Café Coyo, SV. 2007. Exportas (en línea). El Salvador. Consultado 18 feb 2007. Disponible en <http://www.cafecoyo.com/exportas.htm>**
2. **Claraso, G. 1974. Enciclopedia Iris; jardinería domestica. 2 ed. Barcelona, España, Bruguera. p. 411-412.**
3. **Escobar, R. 1979. Enciclopedia agrícola y de conocimientos afines; izote. 2 ed. Chihuahua, México, s.e. tomo 2, p. 420-421.**
4. **Fernández, L. 1981. El izote. Revista Cafetalera (GT) 7(213): 20-21.**
5. **Guzmán, DJ. 1975. Especies útiles de flora salvadoreña. 3 ed. San Salvador, El Salvador, Ministerio de Educación. v.6, tomo 1, p. 247-248.**
6. **InfoJardin.com,US. 2006. Yuca (en línea). Consultado 18 feb 2007. Disponible en http://www.infojardin.com/plantas_de_interior/Fichas/Yuca.htm**
7. **InforPress Centroamericana, GT. 2007. Municipio de San Cristóbal Acasaguastlán (en línea). Guatemala. Consultado 18 feb 2007. Disponible en <http://www.inforpressca.com/sancristobalaca/>**
8. **Plantencyclo.free.fr, FR. 2007. Yucca géant 'Gloriosa' (en línea). Francia. Consultado 18 feb 2007. Disponible en http://www.plantencyclo.free.fr/sp/ft_yucca_ele_gg.html**
9. **Poll, E De. 1982. Plantas comestibles y tóxicas de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 6. (Serie Documental Ocasional 1).**
10. **Standley, CP; Steyermark, JA. 1958. Flora of Guatemala. Chicago, US, Chicago Natural History Museum. Fieldiana Botany v.24, pt. 3, p. 89-91.**
11. **Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias y Humanidades, SV. 1975. El izote. Flora y Fauna de El Salvador 1(1):80-81.**