

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

**EXPERIENCIAS EN EL CULTIVO DE PIÑA (*Annanas
comosus* (L) Merr.) CON EL HIBRIDO MD2 EN FINCA LA
PLATA, COATEPEQUE, QUETZALTENANGO.**

PEDRO JULIO PAC SAJQUIM

Guatemala, Marzo de 2005.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS**

**EXPERIENCIAS EN EL CULTIVO DE PIÑA (*Annanas
comosus* (L) Merr.) CON EL HIBRIDO MD2 EN FINCA LA
PLATA, COATEPEQUE, QUETZALTENANGO.**

Documento de graduación

Presentado a la

**Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por

PEDRO JULIO PAC SAJQUIM

En el acto de investidura como

Ingeniero Agrónomo

En

**Sistemas de Producción Agrícola
En el grado académico de**

Licenciado

Guatemala, Marzo de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

RECTOR MAGNIFICO

Dr. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Dr. ARIEL ABDERRAMAN ORTIZ LOPEZ
VOCAL I	Ing. Agr. ALFREDO ITZEP MANUEL
VOCAL II	Ing. Agr. MANUEL DE JESUS MARTINEZ OVALLE
VOCAL III	Ing. Agr. ERBERTO RAUL ALFARO ORTIZ
VOCAL IV	Br. JUVENCIO CHOM CANIL
VOCAL V	Br. BAYRON GEOVANY GONZALEZ CHAVAJAY
SECRETARIO	Ing. Agr. PEDRO PELAEZ REYES

Guatemala, 01 de Marzo del 2005

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

De conformidad con lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

EXPERIENCIAS EN EL CULTIVO DE PIÑA (*Annanas comosus* (L) Merr.) CON EL HIBRIDO MD2 EN FINCA LA PLATA, COATEPEQUE, QUETZALTENANGO

Presentado como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de licenciado.

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación

Atentamente,

Pedro Julio Pac Sajquim

TESIS QUE DEDICO

A:

JESUS, MI SALVADOR, MI REDENTOR.

MI PAÍS GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

INSTITUTO NORMAL PARA VARONES DE OCCIDENTE

ESCUELA NACIONAL VICENTE R. SANCHEZ

ACTO QUE DEDICO

A:

JEHOVA: Al Único y Sabio Dios, Padre y Salvador Nuestro, de
quién procede Todo el Poder el Conocimiento y la Vida
¡Gloria , Honra, Majestad y Reverencia a su Nombre
Ahora y por Todos los Siglos! En El Nombre de JESUS
AMEN.

MIS PADRES: Pedro Pac Sac (QEPD)
Olivia Sajquim Gomez (QEPD)
Bendiciones y Honra a su memoria.

MI HIJO: José David Pac Hernández
Con Amor

MIS HERMANOS: Gloria, Robin, Violeta, Rebeca, Oswaldo, Marilena,
Alma Leticia y Víctor Manuel.
Por su apoyo, solidaridad y amor.

MIS TÍOS: Silvia y Mario.

MIS SOBRINOS: Paúl, Cristian, Oliver, Marcos, Sara y Sofía

AGRADECIMIENTO

A:

MIS ASESORES:

**Ing. Agr. Rafael Fuentes Torres y
Ing. Agr. Hermógenes Castillo.
Por su colaboración y orientación en
este trabajo.**

AGROINDUSTRIAS HAME:

**Por darme la oportunidad de desarrollarme
como profesional.**

**MINISTERIO DE CRISTO
PARA LA UNIVERSIDAD
MCU:**

**Y a su director Hno. Víctor Barreno,
Bendiciones y abundancia por esa siembra
en mi vida.**

**MIS AMIGOS Y HERMANOS
EN LA FE:**

**Por su amor y apoyo, Bendiciones a cada
uno por nombre.
Al Lic. Jorge Luís Castellanos.
Al Ing. Agr. Rolando Aragón, Gracias.**

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
INDICE DE CUADROS	iii
INDICE DE FIGURAS	iv,v
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCION	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
III. MARCO TEORICO	3
3.1. MARCO CONCEPTUAL	3
3.1.1. El Mercado Internacional de la Piña, para Guatemala	3
3.1.2. La Exportación de Piña en Guatemala	3
3.1.3. Estadísticas Norteamericanas	4
3.1.4. El Cultivo de la Piña	4
A. Taxonomía	4-6
B. Ciclo Vegetativo, Propagación	7
C. Origen y Distribución Geográfica del Cultivo	8
D. Clasificación Taxonómica	8
E. Agroecología de la Piña	8
F. Plagas y Enfermedades de la Piña	9
G. Fertilización	10
H. Principales Cultivares de Piña	11
3.2. MARCO REFERENCIAL	12
3.2.1. Características del Área de Estudio	12
A. Localización Geográfica	12
B. Zonas de Vida	13
C. Edafología	13
D. Clima	13
E. Recursos Hídricos	13
F. Pluviosidad	13
G. Luminosidad	13
H. Vías de acceso	13
I. Producción de Piña en Guatemala	13
J. Variedades de Piña cultivadas en Guatemala	14
K. El Híbrido MD2	15
L. Grados Brix	16
M. Color de corteza de Piña para su Cosecha y Empaque	16

IV.	OBJETIVOS	17
	General	17
	Específicos	17
V.	METODOLOGÍA	18
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
6.1.	Tipificación del Sistema de Producción y Comercialización	19
6.2.	Proceso de Producción de Piña en Finca la Plata	19
	A. Preparación del Suelo	19
	B. Preparación del Material que se va a Sembrar	20
	C. Siembra	21
	D. Densidad de Siembra	21
	E. Fertilización	21
	F. Control de Plagas y Enfermedades	21
	G. Control de Malezas	22
	H. Riego	23
	I. Forza o Aplicación de Etileno	23
	J. Maduración del Fruto	24
	K. Protección del Fruto	24
	L. Cosecha	24
	M. Proceso de Empaque y Comercialización	25
	N. Costos de Producción y Rentabilidad	26
	O. Adaptabilidad del Proceso Productivo de MD2 en Comunidades de Pequeños Agricultores del País.	26
VII.	CONCLUSIONES	27
VIII.	RECOMENDACIONES	28
IX.	BIBLIOGRAFIA	29
X.	ANEXO	31
XI.	ANEXO II	47

INDICE DE CUADROS

	Pagina
CUADRO 1: Área de producción, rendimientos y exportación de piña en Guatemala:	3
CUADRO 2: Toneladas métricas de piña exportadas a los EE.UU.	4

INDICE DE FIGURAS

	Pagina
Figura 2A: Camas listas para la siembra de piña, en finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.	32
Figura 3ª: Calle primaria en finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.	32
Figura 4ª: Calle secundaria en finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.	33
Figura 5ª: Drenaje primario en finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.	33
Figura 6ª: Drenaje secundario en finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.	34
Figura 7A: Tipos de semilla de piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	34
Figura 8ª: Distanciamiento de siembra en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	35
Figura 9ª: Método de siembra en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.	35
Figura 10A: Densidad de siembra en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	36
Figura 11A: Instalación de riego en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	36
Figura 12A: Instalación del sistema de riego en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	37
Figura 13A: Spray-Boom, maquinaria de aplicaciones para: fertilización foliar, plaguicidas, Inducción de floración y madurantes, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	37
Figura 14A: Protección total de bloques con malla o sarán en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	38
Figura 15A: Protección total de bloques con malla o sarán en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango, otra vista.	38
Figura 16A: Daño ocasionado por quema de sol en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango, se aprecia infección secundaria por hongos.	39
Figura 17A: Cosecha en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	39
Figura 18A: Cosecha de piña: banda sin fin para llenar los carretones, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	40
Figura 19A: Cosecha de piña: carretones transportando la fruta, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	40
Figura 20A: Acopio del fruto: tratamiento con agua clorada, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	41

Figura 21A: Frutos tratados pasan a selección, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	41
Figura 22A: Selección de fruto, el fruto rechazado es aprovechado por comerciantes locales, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	42
Figura 23A: Fruta seleccionada recibiendo el tratamiento de fungicidas y protectantes, área de Empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	42
Figura 24A: Secado por aplicación de aire a la fruta, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.	43
Figura 25A: Selección de los frutos por tamaño y su colocación en cajas, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	43
Figura 26A: Fruta en cajas, listas para ser estivadas, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	44
Figura 27A: Frutos por caja, mostrando el color del fruto (color número 2), área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	44
Figura 28A: Peso de cajas con frutos, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	45
Figura 29A: Estiva de cajas, formando “piles”, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	45
Figura 30A: “Piles” siendo acondicionados dentro del furgón para su transporte, área de Empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango	46

**EXPERIENCIAS EN EL CULTIVO DE PIÑA (*Ananas comosus* (L) Merr.) CON EL HÍBRIDO MD2, EN
FINCA LA PLATA, COATEPEQUE, QUETZALTENANGO.**

**EXPERIENCIES IN PINEAPPLE MD2 HYBRID (*Ananas comosus* (L) Merr.) IN LA PLATA FARM,
COATEPEQUE, QUETZALTENANGO**

RESUMEN

El cultivar Piña para exportación se ve como una variante agrícola positiva para el país. La diversificación de cultivos se va ampliando y trae como consecuencia aspectos positivos importantes como el empleo de mano de obra y captación de divisas.

Agroindustrias HAME a través del “proyecto piña” en finca la Plata sigue ampliando sus operaciones de exportación agrícola.

Se adquirió de Costa Rica 1,200,000 (un millón doscientas mil) plántulas del híbrido MD2 conocido también como “Maya Gold”, “Golden Ripe”. El fruto de dicho híbrido está siendo el más solicitado por las transnacionales del Monte y Chiquita brands. Actualmente es el de mayor demanda para consumo como fruta fresca, esto es debido a las características presentadas por esta clase de piña, en cuanto a color y sabor se refiere.

En Centro América Costa Rica es el país el que esta a la vanguardia en trabajar con este híbrido, es más, las referencias técnicas agronómicas que se usan en Guatemala son importadas de este país.

Se están generando en nuestro país experiencias propias las cuales, como el presente estudio nos permiten ampliar nuestros sistemas de información agronómica.

Al evaluar el híbrido MD2 en finca La Plata, se a podido observar en estos tres años y medio que lleva el proyecto, aspectos importantes como: alta susceptibilidad del fruto a los daños ocasionados por los rayos solares, susceptibilidad al daño causado por *Erwinia* sp. y *Phytophthora* sp. la presencia de gallina ciega representa una plaga importante que se tiene que controlar. Estos cuatro aspectos son la variante más importante que presenta el cultivo en esta finca, a diferencia de Costa Rica, en donde éstos problemas de plagas y enfermedades no son de importancia económica y no presentan mayor dificultad de control según referencias de asesoría con las que cuenta finca la Plata.

La evaluación de adaptación de MD2 en nuestro país nos permite enfatizar en las variantes agronómicas que el cultivo presenta para el área de estudio, generando información fundamental que en Guatemala no existe, y puede servir para futuros proyectos que se quieran implementar en nuestro país.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de piña en Guatemala no es nuevo, sin embargo el mercado actual que es el de exportación exige mejor calidad en el producto, es por eso que las empresas que se dedican a la exportación de este cultivo se han visto en la necesidad obligada de renovar las variedades con las que han trabajado.

El mercado estadounidense está interesado últimamente en trabajar solamente con la piña MD2 el cual es un híbrido de características diferentes en cuanto al sabor y color con otros cultivares que se habían estado trabajando anteriormente.

En nuestro país, existen solamente cinco empresas fuertes que se dedican a cultivar piña para exportación al mercado Estadounidense y Europeo siendo estas las empresas: Popoyan, Frutera Real, Piña Maya, Sol del Campo y HAME, siendo esta ultima la referencia de nuestro estudio.

La empresa HAME a través del “Proyecto Piña de Finca la Plata” incursionó en el mercado de piña para exportación en fresco. Las primeras pruebas con el cultivo se empezaron a mediados del año 2000, empezando formalmente a trabajar con el híbrido MD2 en el mes de Junio del año 2001. Dicho híbrido se importó desde Costa Rica adquiriéndose en total 1,200,000 (un millón doscientas mil) plántulas las cuales se utilizaron como “semillero” para la expansión del cultivo y avanzar con las 500 hectáreas que se tienen planificado sembrar. Hasta el mes de Diciembre del año 2004 se han sembrado 480 hectáreas de piña.

Es importante mencionar que en finca la plata se trabajará con la modalidad de una sola cosecha, es decir, terminada de cosechar la piña en cada bloque se procede a enterrar el material vegetal, para empezar nuevamente otro ciclo de cultivo.

Finca la Plata reúne las condiciones climáticas, de topografía, y de suelos para que este cultivo se desarrolle de una manera óptima y sea un éxito su producción.

El presente estudio abarca el proceso de producción del cultivo hasta su empaque.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El híbrido MD2 es nuevo relativamente hablando, pues no tiene más de 20 años en el mercado centroamericano (8). En Guatemala no tiene más de cinco años que se ha empezado a trabajar de manera intensiva y extensiva, y como un producto de exportación de fruta fresca.

Actualmente no existe suficiente documentación sobre el manejo agronómico del cultivo con el híbrido MD2, las instituciones gubernamentales encargadas y la iniciativa privada se han visto muy limitadas en cuanto a la recopilación de información, pues las empresas productoras de piña no comparten la información que generan, siendo esto una limitante.

La documentación que aquí se presenta busca ser de utilidad y beneficio para aquellas personas o instituciones que quieran trabajar con el cultivo de piña, proporcionándoles con esta investigación una base de datos importantes en el manejo del híbrido MD2.

III. MARCO TEORICO

3.1. MARCO CONCEPTUAL

3.1.1. El Mercado Internacional de la Piña, para Guatemala

Guatemala exporta principalmente piña en fresco hacia los USA, Alemania, México, El Salvador, Honduras y Nicaragua. En los últimos dos años 03 y 04, la exportación ha crecido de una manera acelerada. Los países que más importan piña son en su orden Alemania y USA. Debido al incremento de las áreas de siembra en nuestro país se prevé también un notable crecimiento en la exportación de dicho cultivo. (5).

La MD2, variedad de piña más conocida como “Golden Extra Sweet” ha creado un movimiento de más de una forma: Es tan popular que ha empujado demanda de piña y precios, también ha inducido a una acción judicial compleja entre Dole y Del Monte sobre la propiedad del material de la planta (8). Más allá de Costa Rica, la piña está siendo producida en Honduras, Guatemala, Panamá, y un poco en Nicaragua (8).

3.1.2. La Exportación de Piña en Guatemala: Área de producción, Rendimientos y Exportación (4)

El cuadro 1 muestra las cifras de producción, rendimientos, y cantidades exportadas de piña en fresco, según datos proporcionados por el Banco de Guatemala.

CUADRO 1: Área de producción, rendimientos y exportación de piña en Guatemala:

Año	Área Cosechada (miles Ha.)	Producción (miles qq.)	Rendimiento (qq/Ha).	Exportación	
				TM.	Miles US dolares
2000	3.64	2,200	604.4	25.55	309.8
2001	3.85	2,332	605.7	65.65	897.2
2002	3.92	2,402	612.7	75.95	1,103
2003 p/	3.92	2,378	606.6	73.25	1,874
2004 e/	3.92	2,378	606.6		

Fuente: BANGUAT p/ cifras preliminares. e/ cifras

3.1.3. Estadísticas Norteamericanas (8)

El cuadro que a continuación se presenta nos muestra las cantidades en toneladas métricas, valuadas en dólares americanos, para los países centroamericanos que exportaron piña fresca a los EE.UU. en el año 2003, según estadísticas de empresas norteamericanas.

CUADRO 2: Toneladas métricas de piña exportadas a los EE.UU.

Costa Rica	392,300 toneladas métricas	US.187 millones
Guatemala	2,900 toneladas métricas	US. 1.4 millones
Honduras	24,730 toneladas métricas	US. 6.8 millones
México	14,960 toneladas métricas	US.6.7 millones
Panamá	465 toneladas métricas	US.284,000

Fuente: Fresh From Central América

3.1.4. El Cultivo de la Piña

A. Taxonomía

El ananás es una planta herbácea perenne, terrestre, creciendo aproximadamente un metro de alto, con tallo corto y pecíolos expandidos y apropiadamente juntos formando un tipo de tanques de almacenamiento de agua en la base de la planta (14).

Las hojas actúan como áreas de conducción, contención y como tanques de reservorio. El agua es absorbida desde estos “tanques”, cuando sea necesario por medio de sus raíces adventicias parecidas a pelos en las hojas (14).

Después de la recolección del fruto, las yemas axilares del tallo prosiguen su desarrollo y forman una nueva planta semejante a la primera, que da un segundo fruto o “retoño”, generalmente de tamaño inferior al primero, al tiempo que las yemas axilares del pie-hijo se desarrollan a su vez para dar un tercer fruto. De esta forma pueden sucederse numerosas “generaciones” vegetativas”, pero en la práctica, para la mayoría de los cultivares no resulta rentable ir más allá de las dos o tres cosechas (18).

A.1. El Tallo

El tallo tiene la típica forma de una maza de 25 – 30 centímetros de largo por 2.5-3.5 cm. En su y de 5.5-6.5 cm. Por debajo del meristemo Terminal, los entrenudos está muy próximos y su distancia no excede de los 10 cm (18).

A.2. Las Hojas

La planta adulta presenta de 70 a 80 hojas, dispuestas en rosca con las hojas más jóvenes en el centro y las más antiguas en el exterior siguiendo la filotaxia 5/13 (es preciso seguir cinco espiras para encontrar dos yemas en una misma vertical y al seguirlas –antes de llegar al segundo vertical- se encuentran trece yemas). La forma de las hojas es variable, según su posición en la planta, por ejemplo: Las hojas “D”, traducen el estado fisiológico de la planta durante el período en que su crecimiento ha sido más activo y son útiles para estimar las necesidades de la planta y para “seguir” su crecimiento y desarrollo (18).

C.P- SIDERIS y B.H. KRAUSS citados por Py (18) distinguen dos grandes grupos

El primer grupo se divide en

Hojas A: Hojas que en el momento de separar el retoño están ya totalmente desarrolladas.

Hojas B: Son las que en tal momento no han terminado aún su crecimiento.

Hojas C: Estas son las más viejas producidas después de la implantación del retoño; la única restricción que presenta su limbo es la del “cuello” de la base o cuello basal.

El segundo grupo se divide en

Hojas D: Son las hojas adultas más jóvenes, lo que equivale a decir que, llegada a esta fase, la hoja ha terminado prácticamente su crecimiento. En medio favorable, son las más largas de la planta.

Hojas E: Están fijadas sobre la espaldilla del tallo: tienen una forma lanceolada típica, pero con una base en los bordes ligeramente “convergentes” cuya anchura no excede de la mayor del limbo.

Hojas F: Son las hojas jóvenes de la roseta visible exteriormente su anchura máxima se sitúa entre el tercio y la mitad de su altura; los bordes del limbo de su base son claramente convergentes.

Con excepción de las más jóvenes, las hojas del ananás tienen característica forma de canalón, lo que aumenta su rigidez y permite que la planta recoja en su base toda precipitación que se produzca, incluso un simple rocío.

A.3. Las Raíces

B.H. KAUSS citado por Py (18) las clasifica en tres grupos según sea su origen

Las raíces llamadas primarias, que tienen por origen en embrión de las semillas y por tanto existen sólo sobre las semillas, desapareciendo para dar lugar a las siguientes:

Raíces adventicias, típicas de numerosas monocotiledóneas que nacen del tejido muy vascularizado que separa el cilindro central de la corteza;

Las raíces secundarias, que son ramas secundarias de las precedentes.

A.4. El Pedúnculo, La Inflorescencia y El Fruto

La primera manifestación visible de un cambio en el meristemo terminal, que normalmente produce hojas, es su engrosamiento después de un corto período durante en cual se había estrechado esta manifestación: corresponde al comienzo de la diferenciación del pedúnculo. A los doce días de ser tratada las plantas con una solución acuosa de acetileno, se puede ver a simple vista, mediante un corte transversal en la zona apical, el primordio de la inflorescencia (lo que permite evaluar en porcentaje de plantas que han respondido al tratamiento desde este momento (18).

La flor, que da nacimiento a un pequeño fruto bien individualizado en principio lo que se conoce como “baya”, es del tipo trímero. Con la bráctea subyacente y comprende: tres sépalos, tres pétalos, seis estambres situados en dos verticilos, un pistilo tricarpelar con ovario ínfero. Los pétalos liguliformes, azul –púrpura, tienen una base blancuzca y llevan sobre su cara daxial las escamas carnosas cuya variedad de forma contribuye a la clasificación de las especies del género Ananás. El conjunto de la corola forma un tubo alargado, ligeramente más ancho en su extremidad y en el centro del cual emergen los tres estigmas violeta pálido del estilo. Tres glándulas nectaríferas desembocan por conductos diferentes en las base del estilo. Las flores son auto estériles, como es corriente en la mayoría de los cultivares, por lo que los óvulos no quedan formados pero por polinización cruzada puede producirse fecundación y formación de pepitas redondas, pequeñas y muy duras.

Antes de la floración se han efectuado todas las divisiones celulares. Los posteriores aumentos de peso y volumen son únicamente la consecuencia de modificaciones de tamaño y peso de las células. Después de la antésis, todas las piezas florales, exceptuando el estilo y los estambres y pétalos, que se marchitan, contribuyen a formar el fruto partenocárpico. La corona, que se ha ido desarrollando mientras ha durado la formación del fruto, entra en estado de letargo cuando aquél está ya maduro y sólo reanudará su desarrollo una vez plantada (18).

A.5. Los Retoños

La base del retoño bien desarrollado, ofrece el típico aspecto de un “pico de pato”; este rebrote es el que asegura la segunda cosecha.

El hijuelo o “sucker”, nace en la parte subterránea del tallo o en el cuello de la planta y se diferencia únicamente del precedente en que emite raíces que penetran en el suelo y normalmente sus hojas son más largas.

El bulbillo “rebrote de base”, se desarrolla a partir de una yema axilar del pedúnculo.

El retoño intermedio “hapa”, entre el brote del tallo y el bulbillo, que se desarrolla a partir de yemas axilares situadas en el punto de conjunción entre el pedúnculo y el tallo pero que con frecuencia en la práctica no se distingue del brote del tallo (18).

B. Ciclo vegetativo, Propagación (15)

El método comúnmente usado para la producción de plantas comerciales de piña es el vegetativo. Existen tres tipos de materiales:

Chupones: Proviene de yemas vegetativas que salen del tallo (cualquier yema axilar de las hojas pueden formar un chupón). Ocurren dos tipos de chupones: 1. chupones de suelo; 2. chupones aéreos. Ambos materiales son morfológicamente iguales.

Esquejes: Estos se diferencian de los chupones en que tienen una base abultada y son inflorescencias abortadas. Existen dos tipos de esquejes: 1. esquejes basales son los que se desarrollan debajo del fruto; 2. esquejes de corona estos se desarrollan debajo de la corona del fruto.

Coronas del Fruto: consisten en el follaje que tiene el fruto en la parte superior.

Las plantas provenientes de dichos materiales vegetativos antes mencionados entran en producción a partir de:

Chupones:	de 14-18 meses para producir frutos.
Esquejes:	de 18-20 meses para producir frutos.
Coronas del fruto:	de 20-22 meses para producir frutos.

C. Origen y Distribución Geográfica del Cultivo

Científicamente la piña es conocida como *Ananas comosus* (L) Merr, pertenece al género Ananás de la familia Bromeliaceae.

Claude Py (18), menciona que todas las bromeliceas son originarias de América del Centro y Sur, exceptuando la especie *Illandsia usneoides* L. que al parecer es originaria de la parte meridional de Norteamérica.

Bertoni, citado por Py (1) y Leal (12), coinciden en que la piña es originaria de América del Sur, particularmente del Centro y Sureste de Brasil y Noreste de Argentina y Paraguay. Siendo seleccionada, desarrollada y domesticada desde tiempos precolombinos. El nombre piña fue asignado por los españoles ya que les recordaba al fruto del pino, aunque su verdadero nombre, de origen Guaraní es Ananá, de donde proviene su nombre científico.

Los principales productores de esta fruta son: Hawai, Filipinas, Costa de Marfil, Brasil y Formosa, pero su cultivo en países de Centro América y América del Sur se ha ido incrementando.

D. Clasificación Taxonómica

Reino:	Vegetal
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Bromeliales
Familia:	Bromeliaceae
Género:	<i>Ananas</i>
Especie:	<i>A. comosus</i> (L) Merr.

E. Agroecología de la Piña

E.1. Temperatura

La temperatura anual requerida para un adecuado crecimiento oscila entre 23 y 30 grados centígrados, con un óptimo de 27 grados centígrados (19).

Temperaturas inferiores a 23 grados, aceleran la floración, disminuyendo el tamaño del fruto y haciéndolo más ácido y perecedero, mientras que temperaturas superiores a 30 grados, pueden quemar la epidermis y tejidos subyacentes ocasionando lo que se llama “golpe de sol” (19).

La temperatura es el factor más importante en la producción; jugando un papel fundamental en la formación, madurez, y calidad del fruto (3).

E.2. Pluviometría

La piña requiere de una precipitación pluvial media anual entre 1,500 y 3,500 mm. Su morfología la hace poco exigente y soporta regímenes desde 1,000 mm. anuales bien distribuidos. Aunque es poco exigente, la falta de agua en la etapa inmediata después de la siembra y en el inicio de la floración y formación del fruto retarda el crecimiento de la planta y reduce el tamaño del fruto (19).

E.3. Luminosidad

El número de horas brillo solar por año deben superar las 1,200 horas, considerando óptimo más de 1,500 horas luz anuales (19).

Una iluminación, muy intensa causa quemaduras en la superficie del fruto, mientras que si la intensidad es baja, se produce disminución en el contenido de azúcar, elevando la acidez del jugo (3).

E.4. Altitud

En la mayor parte de los trópicos, el cultivo de la piña tiene más éxito si se cultiva entre 300 a 900 msnm teniendo un rango de 0 a 1,200 msnm (19).

E.5. Suelos

La piña puede cultivarse en la mayoría de suelos, siempre que sean profundos, fértiles y que tengan buen drenaje. El pH óptimo está entre 5.5-6.2; suelos con pH elevados dan lugar a la aparición de clorosis calcárea (deficiencia de Hierro) y pH menores de 5.5 afectan el crecimiento de la raíz y la disponibilidad de nutrientes potasio y calcio (19).

F. Plagas y Enfermedades de la Piña

Entre las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de piña se pueden mencionar las siguientes (1,7)

F.1. Nemátodos

Meloidogyne sp.

Aphelenchus sp.

Pratylenchus sp.

Ditylenchus sp.

Heterodera sp.

Aphelencoide sp.

Helicotylenchus sp.

Rotylenchus sp.

Tylenchus sp.

Radophulus sp.

F.2. Insectos

Pseudococcus sp. (chinchas o cochinillas harinosas)

Phyllophaga sp. (gallina ciega)

Melolontha sp. (gallina ciega)

Agriotes sp. (gusano alambre)

Trips sp. (trips)

Aphis sp. (pulgón)

F.3. Enfermedades

Thielaviopsis paradoxa Hohn (pudrición negra en frutos , hojas y tallos)

Erwinia sp. (pudrición del tallo)

Penicillium sp. (mal de ojo en frutos)

Fusarium sp. (mal del clavo)

Asterinella sp. (mancha foliar)

Botrydiploia theobromae Pat. (necrosis apical)

Curvularia lunata Boedijn. (necrosis del borde de la hoja)

Phytophthora cinnamomi Rands. (pudrición del corazón).

G. Fertilización

Los requerimientos nutricionales de la piña son mayores para los elementos nitrógeno y potasio y menor en fósforo. La cantidad de abono a usarse depende de la fertilidad natural del suelo, condiciones climáticas, densidad de siembra y de la variedad.

La fertilización se efectúa mediante varias aplicaciones parciales durante el período de crecimiento.

La primera aplicación de nitrógeno se realiza aproximadamente unos dos meses después de la siembra, cuando ya están desarrolladas las raíces.

La dosis total de nitrógeno que se aplica varía de acuerdo con los factores antes mencionados y puede oscilar entre 440 y 670 kilos/ha.

La fertilización fosfopotásica se realiza asimismo de acuerdo con el contenido inicial de nutrientes en el suelo, esta se efectúa 9 a 12 meses después de la siembra, se emplea exclusivamente el sulfato de potasio, en dosis de 220 y 460 kilos/ha. El fosfato se aplica en forma amoniacal o como superfosfato, la cantidad aplicada generalmente oscila entre 170 y 280 kilos de P_2O_5 /ha.

En suelos pobres en potasio es probablemente preferible emplear en el cultivo de piña el sulfato de potasio en vez del cloruro potásico, pese al mayor precio del primero.

Fisiológicamente el nitrógeno participa en la regulación del crecimiento de la planta y es un factor determinante del rendimiento. El fósforo es necesario, particularmente en los momentos de diferenciación de la inflorescencia y en la floración. El potasio beneficia las características organolépticas de la pulpa, su acidez y firmeza así como la coloración de la piel, las aplicaciones de fertilizantes deben corresponder exactamente con las fechas calendarizadas, de lo contrario se producirían “saltos” en el crecimiento de la planta (10).

G. Principales Cultivares de Piña

Las variedades o cultivares de piña pueden clasificarse en base a su uso (industria o consumo en fresco) y en base al color de la pulpa (amarilla o blanca). Se reconocen en la actualidad cuatro grupos principales: (3)

1. Cayenne (pulpa amarilla)
2. Queen (pulpa amarilla)
3. Spanish (pulpa blanca)
4. Abacaxi (pulpa amarilla)

Las variedades que se cultivan en Centro América se catalogan de la siguiente forma: (3)

Cayena lisa, pertenece al grupo cayenne.

Española roja, pertenece al grupo spanish.

Montelirio o Guatemala lisa del grupo spanish.

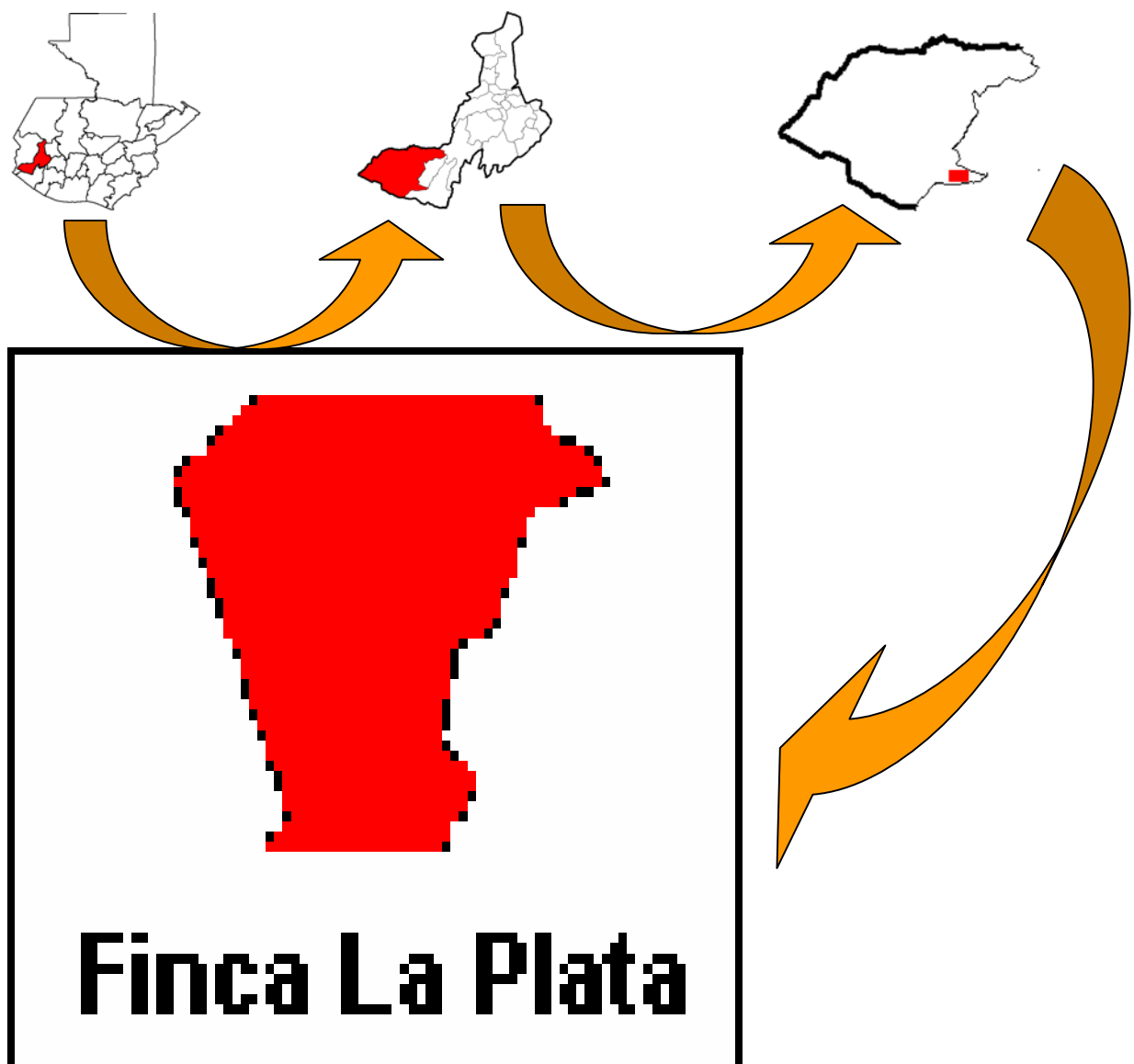
Pan de azucar, azucarona o montufar del grupo abacaxi.

3.2. MARCO REFERENCIAL

3.2.1. Características Del Área de Estudio (13)

A. Localización Geográfica

Finca la Plata está localizada entre las coordenadas 14o 34' latitud norte y; 91o 57' longitud oeste. Colinda al norte con las fincas San Juan el Horizonte y el Municipio de San Vicente Pacayá. Al sur colinda con la Finca Corinto. Al Este con las Fincas La Parada y Caña Sol y al oeste con la Aldea El Troje. Su Altitud está entre los 400 – 450 msnm, como lo muestra la figura 1.



Fuente: MAGA, mapas temáticos de la República de Guatemala

FIGURA 1: Mapa de finca La Plata, municipio de Coatepeque, Quetzaltenango, sin escala.

B. Zonas de Vida

La zona de vida corresponde a bmh-S(c), o sea Bosque muy Húmedo, Subtropical cálido.

C. Edafología

Los suelos que corresponden a Finca la Plata lo constituyen Suelos de la Serie Ixtan. Clase II.

D. Clima

Esta finca posee dos áreas bien definidas: al nor-este corresponde la clasificación A'A (cálido muy húmedo). Al sur-oeste corresponde la clasificación BA' (húmedo cálido).

E. Recursos Hídricos

Por el lado nor-oeste fluye el Río Talpop, atravesando toda esa parte de la finca. Por el lado nor-este fluye el Río Pacayá

F. Pluviometría

El régimen de lluvias está cerca de los 1,800 mm anuales, como promedio.

G. Luminosidad

Las horas luz a las que esta expuesto el cultivo en esta área es de aproximadamente 2400 horas-luz anuales.

H. Vías de Acceso

Para llegar a la finca, se toma la carretera asfaltada CA-2 con rumbo al Pacífico, al llegar al Municipio de Coatepeque nos encontramos en el km. 220. Luego se toma el desvío hacia la aldea de San Vicente Pacayá por la carretera asfaltada de aproximadamente 13 km. de longitud. De aquí para la entrada a Finca la Plata existe un camino de terracería de más o menos 3 km., el cual es transitable durante todo el año.

I. Producción de Piña en Guatemala

El cultivo fue introducido alrededor de 1920 por una empresa Alemana, siendo las variedades: Sugar loaf o azucarona, Española roja y Cayena lisa las primeras en ser establecidas (11).

La producción nacional de piña es de aproximadamente 2,000 hectáreas, y se genera principalmente en el área de Villa Canales, Guatemala. Así también la piña se produce en Santa Rosa y en menor cantidad en Escuintla, Izabal y Retalhuleu (9).

La producción por hectárea oscila entre 30,000 y 40,000 frutos. De esto un 90% se comercializa en fresco en el mercado interno y el 10% restante, se vende a fábricas que la procesan como jaleas y mermeladas (9).

Guatemala (Depto.): Aldea el Jocotillo en Villa Canales, con aproximadamente 800 hectáreas, con un rendimiento promedio de 40-50 TM/ha (16).

Izabal: En Puerto Barrios; aldeas Limones, Machacas, Entre Ríos, Manacas, Piedra Parada. En Livingston; aldeas San Marcos, El Milagro, y los Ángeles. En Morales; aldeas San José y Nueva Esperanza. Con aproximadamente 220 hectáreas con un rendimiento promedio de 9 TM/ha (16).

Santa Rosa: En los municipios de Taxisco, Cuilapa, Barberena y Chiquimulilla. Con aproximadamente 30 has. Con un rendimiento promedio de 30 TM/ha (16).

Escuintla: En los municipios de Guanagazapa, Santa Lucía, Managua y La Democracia. Con aproximadamente 220 Has. Con un rendimiento de 30-40 TM/ha (16).

Retalhuleu: Municipio de San Sebastián, con aproximadamente 30 has. Con un rendimiento de 30-40 TM/ha (16).

Además se ha observado un incremento acelerado en las áreas de cultivo, en estos últimos cinco años, se han establecido empresas piñeras que están trabajando con el híbrido MD2, las cuales son: HAME en Coatepeque, Quetzaltenango; Popayán en Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla; Piña Maya y Frutera Real en Nueva Concepción, Escuintla; y Sol del Campo en Santo Domingo Suchitepequez, Suchitepequez.

Estas empresas suman alrededor de 2,000 has de cultivo, los rendimientos de estas fincas piñeras están entre los 90-100 TM/ha.

J. Variedades de Piña cultivadas en Guatemala:

Dentro de los cultivares de piña en Guatemala, se pueden identificar varios grupos siendo estos: (6)

J.1. Cayena Lisa (Smooth Cayene)

Se cultiva en la zona de Retalhuleu, Escuintla y Suchitepequez, las hojas tienen los márgenes lisos y con color verde o rojizo y las hojas del fruto no tienen espinas. Los frutos pesan alrededor de 3.2 kg. Se caracterizan por su forma cilíndrica alargada con pulpa de color blanco que puede ser utilizada en

conservas y consumo en fresco. Con una maduración entre junio y julio, y con producción de hijuelos baja. Dentro de este grupo se encuentra las variedades cayena lisa, hawaiana, champaka, MD2, esmeralda e hilo (6).

Dentro del valle del El Jocotillo se cultivan principalmente las piñas de este grupo, especialmente las variedades cayena lisa y hawaiana (6).

J.2. Española Roja

Las hojas tienen márgenes con espinas cerca del ápice, hasta casi la mitad de las mismas, el fruto tiene espinas en las hojas y forma cilíndrica que se caracteriza por un color morado, con pulpa de sabor dulce- ácido. Soporta el transporte prolongado y produce buena cantidad de hijuelos, cultivada también en Retalhuleu, Escuintla y Suchitepequez. Las variedades pertenecientes a este grupo son la Singapore Spanish, Selangor verde, Castilla, Cabezona y la P.R. (6).

J.3. Montufar

Se cultiva en la zona de Navajoa y Tenedores del departamento de Izabal, tiene hojas con espinas en los márgenes, siendo verde o verde amarillento. Las hojas del fruto son dentadas. El fruto tiene un peso entre 1-1.4 kg. Con forma cónica y de color verde, pulpa amarilla, dulce, poco ácida y muy jugosa. No resiste al transporte, tiene una maduración entre junio, julio y agosto (6).

K. Híbrido MD2

Esta nueva variedad de piña es de color amarillo, que crece sin espinas y sobre todo tiene tolerancia a ciertas plagas y enfermedades. Sus flores son de color amarillo con peso promedio de 1.8 a 2.0 kilos por fruto (7). También es conocida como “golden Ripe”, “Extra Sweet”, y “Maya Gold”, es un híbrido desarrollado por el Instituto de Investigaciones de Hawai y por la multinacional Del Monte. Se cultiva en Costa Rica desde hace más de 20 años (8). Ha sido muy bien recibida en el mercado europeo, por su buena coloración y sabor, por su presentación y aroma está catalogada como una fruta de lujo en los mercados externos. La piña es uno de los mejores frutos tropicales razón por la cual ocupa, junto con el banano, uno de los principales cultivos de importancia mundial (7).

Por el fruto de este híbrido se obtienen mejores precios en el mercado mundial, que con las variedades tradicionalmente comercializadas (7).

Este híbrido se está sembrando en: Santa Lucía Cotzumalguapa y Nueva Concepción en Escuintla; Santo Domingo Suchitepequez en Suchitepequez; y en Coatepeque, Quetzaltenango.

L. Grados Brix

Los grados Brix se miden con un refractómetro. La concentración de azúcares en la piña puede ser superior en aproximadamente 2% en su base que en su parte superior y por eso se deben medir los grados brix en jugo extraído de la parte media de la fruta (17).

La piña para corte debe tener entre 12 a 14 grados brix.

M. Color de la Corteza de Piña, para su Cosecha y Empaque (2)

Color Corteza	Descripción:
0	Los ojos de la piña deberán ser planos y lisos. No deberá haber color amarillo en medio de los ojos. El color de la fruta deberá corresponder a un verde brillante que empieza a amarillear en la base de la piña.
1	De 1 al 12 % de color dorado en medio de los ojos en la base de la fruta.
2	De 13 a 25% de color dorado en medio de los ojos, midiendo de la base de la fruta hacia arriba.
3	De 26 a 49% de color dorado en los ojos.
4	De 50 a 74% de color dorado en los ojos.
5	De 75 a 99% de color dorado en los ojos.
6	100% madura, con la fruta que se torna en color café, la corteza está suave al presionarla (sobre madura).

IV. OBJETIVOS

GENERAL

Documentar el proceso agronómico de producción del híbrido de piña MD2. En Finca la Plata, Coatepeque. Quetzaltenango.

ESPECIFICOS

1. Generar una base de datos a través de la recopilación de información agronómica del híbrido MD2, la cual no existe en el país.
2. Determinar densidades de siembra del híbrido MD2.
3. Determinar su adaptabilidad al área, en base a los rendimientos de cosecha por hectárea sembrada
4. Identificar las principales plagas y enfermedades del cultivo.
5. Determinar la rentabilidad del cultivo.
6. Determinar la adaptabilidad del proceso productivo en comunidades de pequeños agricultores del país.

V. METODOLOGÍA

Se realizaron consultas y entrevista directas de las personas encargadas del manejo del cultivo; desde la gerencia, técnicos agrícolas hasta las personas responsables de realizar los distintos monitoreos y actividades de campo. Para esto se hizo uso de una boleta de campo para cada área de trabajo, la cual fue elaborada juntamente con la administración.

Esta boleta fue diseñada con el propósito de que los técnicos y trabajadores de campo pudieran proporcionar la información de una manera comprensible para ellos y para los fines del documento, orientado todo a un área de trabajo específica (preparación del suelo, diseño de calles, preparación de camas, siembra, riego, aplicación de plaguicidas, inductores de crecimiento y madurantes, cosecha, transporte. preparación para embalaje, clasificación, etc.)

Se triangulizo la información juntamente con la gerencia. Además se hizo un análisis del cultivo enfatizando en los cambios del manejo, en contraste al plan de manejo original que fue adquirido por esta empresa a empresas piñeras de Costa Rica.

Se realizaron caminamientos y observaciones de campo para conocer la situación actual del cultivo.

Por último se realizó un análisis económico de inversión del cultivo de piña, y se determinó la rentabilidad del mismo.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Tipificación del Sistema de Producción y Comercialización

Finca la Plata tienen una extensión de 500 hectáreas, las cuales están sembradas en su totalidad con el híbrido de piña MD2, su producción está siendo comercializada como producto en fresco, al exterior, constituyéndose entonces en un cultivo de exportación. Los mercados con los que la empresa interactúa son: Los Ángeles y Miami (en los USA), Southampton (en Inglaterra), y el de Róterdam (en Holanda). También en Miami se vende la piña denominada “Crownless” (descoronada), siendo ésta una piña de rechazo que reúne condiciones de una piña de primera, pero tiene un defecto de corona de modo que su empaque en las cajas se hace quitándole la corona. Esta clase de piña es para vender en rodajas en el mercado Norteamericano.

6.2. Proceso de Producción de Piña en Finca La Plata

Las características de manejo agronómico que a continuación se detallan son propias y exclusivas de Finca la Plata, siendo éstas las que están dando buen resultado para la presente área de estudio.

A. Preparación del Suelo

Anteriormente Finca la Plata estaba cultivada con palma africana, cuyo fruto se usa para la extracción de aceite, que sirve de materia prima para la producción de aceite de cocina, por lo que fue necesario el uso de maquinaria pesada para botar gradualmente dicho cultivo y a ser sustituido por el cultivo de piña.

Se procedió a la limpieza del área de residuos de troncos y material vegetal indeseable así como de piedras. Se realizó dos pasos de subsolado a 18 -20” de profundidad, realizándose ambos pasos en forma cruzada. Posteriormente se pasó la rastra Rome Plow con discos dentados de 18 pulgadas de diámetro y por último se pasó la rastra como pulidora con discos lisos de 12 pulgadas de diámetro. Hasta aquí todo está preparado para proceder al encamado. Para esto se utiliza una encamadora que va dejando a su paso dos camas hechas. Las camas tienen una altura entre 25 a 30 centímetros, un ancho de 1.10 m. de centro de cama a centro de cama, su largo es indefinido.

La preparación del terreno se hace con una pendiente de 1.5 %.

Ver. Figuras: 2A y 4A.

Drenajes: Los hay primarios; que tienen un ancho de hasta 3 metros y una profundidad de 1-3 metros de forma trapezoidal. Los drenajes secundarios tienen un ancho de 30 centímetros por 25 centímetros de profundidad y se hacen cada 18 - 20 metros de distancia. Los drenajes terciarios se hacen según la necesidad de acuerdo a la topografía del terreno, con un ancho y profundidad más pequeños que los secundarios. Ver figuras 5A y 6A.

Calles: Las hay primarias; que tienen un ancho de 6 m. las secundarias tienen un ancho de 4 m. y las calles paralelas que son las que van entre los bloques que tienen un ancho de 3.40 metros. Ver figuras: 3A y 4A.

Bloques: Se le llama "BLOQUES" al área de siembra, los bloques tienen por regla general 28 camas con un ancho estricto de 30.80 metro y largo indefinido y los medio bloques tienen 14 camas con un ancho estricto de 15.40 metros y largo indefinido.

Lotes: se les llama "LOTES" a las grandes áreas de terreno que contienen a los "bloques". Cuando se dice que un área de siembra está en el Lote 5 y bloque 10 por ejemplo, es para identificar el lugar exacto que se quiere ver o evaluar.

Los Bloques están identificados en sus extremos con rótulos que indican la fecha de siembra y el área que se sembró.

B. Preparación del Material a Sembrar

Las plántulas o "semillas" que se usan son las siguientes:

B.1. Hapa: Viene de las axilas de las hojas, insertadas en el tallo central.

de primera: con un peso de 350- 425 gramos

de segunda: con un peso de 275- 349 gramos

de tercera: con un peso de 250- 274 gramos.

B.2. Hijo de Pedúnculo o Basal: Este proviene de la base de la fruta o del pedúnculo

de primera: con un peso de 300- 350 gramos

de segunda: con un peso de 250- 299 gramos

de tercera: con un peso de 200- 249 gramos.

B.3. Corona: Está adherida a la fruta en su parte superior

de primera: con un peso de 300- 350 gramos

de segunda: con un peso de 250- 299 gramos

de tercera: con un peso de 200- 249 gramos.

La figura 7A nos muestra dos clases de semilla: hapa y basal respectivamente.

Clasificada la semilla y ubicados los lotes donde se van a sembrar se procede a tratar esta semilla sumergiéndola en un “caldo” preparado anteriormente. Dicho caldo contiene productos fungicidas, insecticidas y un surfactante penetrante.

Los productos que se usan son: fosetil Al; mancozeb+ metalaxil; triadimefon; diazinon; inex-A como surfactante penetrante.

C. Siembra

La semilla se traslada en carretones hacia los bloques que están preparados para efectuar la siembra la cual se realiza con el método de doble surco con un distanciamiento de 18 pulgadas entre surcos y 10.5 pulgadas entre plantas, como nos muestran las figuras 8A y 9A.

D. Densidad de Siembra

Densidad de Siembra: Hasta el mes de abril del 2004 se tenía una densidad de 72,000 plantas por hectárea, en el mes de mayo se empezó a trabajar con una densidad de 68,000 plantas/ha. Ver panorámica en figura 10A.

E. Fertilización

Se hace una única fertilización granular en forma manual entre los 20- 22 días después de la siembra. La fórmula que se utiliza es: 13-26-9, con dosis de 156 kg/ ha.

A los 30 días se inicia el programa de fertilización foliar haciéndose aplicaciones cada 12 días utilizándose 700 kilogramos de N; 700 de K; 10 de Zn; 10 de Fe y 7 kilogramos de B, hasta los 8 meses.

Al empezar la floración hasta el catorceavo mes se utiliza una formula que contienen boro+calcio, para el desarrollo y formación del fruto, usándose la dosis de 11 litros de boro + 8 litros de calcio/ha.

F. Control de Plagas y Enfermedades

Las plagas encontradas en Finca la Plata son:

En la plantación en desarrollo está la Gallina ciega (*Phyllophaga* sp.) ocasionando mucho problema; y Sinfilidos (*Miriápodo*) en menor grado.

En la fase de producción de fruta se ha visto la presencia de cochinilla, gusano tecla, y gusano soldado.

El daño causado por la gallina ciega llego a ser significativo; en el año 2001 llego a afectar hasta un 10% de la plantación, actualmente las perdidas están entre el 0.5 -1%, se ha logrado mantenerla bajo control.

El sinfilido ha sido una plaga controlable, no ha causado daño económico, hasta el momento.

La presencia de cochinilla, gusano tecla y gusano soldado no ha sido mayor, se puede decir que también se tienen bajo control.

Los monitoreos de plagas se hacen semanalmente; después de haber realizado alguna aplicación de control se hace un monitoreo post-aplicación para poder determinar la efectividad del control.

Los productos utilizados para el control de plagas son: ethoprofos, diazinon, oxamilo, y aldicarb.

Las Enfermedades Presentes son:

Phytophthora sp. *Erwinia sp.* *Fusarium sp.* *Gomosis sp.* y FCR causante de la pudrición del corazón del frutículo ocasionado por el sol.

Phytophthora sp. a llegado a estar presente en la plantación hasta en un 3% en los monitoreos hechos. *Erwinia sp.* a afectado la plantación hasta un 0.75%.

Fusarium sp. y *Gomosis* no se consideran enfermedades de importancia económica.

El daño causado por el sol ha sido muy significativo, llegando a afectar la cosecha hasta un 15% ocasionando pérdidas económicas considerables.

Los monitoreos de enfermedades se hacen conjuntamente con los de plagas

Los productos utilizados para el control de enfermedades son: fosetil Al, metalaxil+mancozeb, benomyl y triadimefon. Se maneja el criterio técnico que para mantener un adecuado control de plagas y enfermedades es necesario manejar un adecuado programa nutricional y mantener un estricto programa de control preventivo.

G. Control de Malezas

Las malezas presentes e identificadas en la finca son:

Verdolaga	<i>Portulacca oleraceae</i>
Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>
Ciperáceas	<i>Cyperus ferax</i>
Lengua de vaca	<i>Rumex sp.</i>
Pata de gallina	<i>Eleusine sp.</i>
Pasto plumilla	<i>Leptochloa filiformes</i>

Jaragua *Hyparrenia rufa*

Se realiza un control Presiembra entre los 10 - 15 días antes de la siembra. Los herbicidas que se usan son: diuron y ametrina.

Después de la siembra entre el día 2 y el día 8 se hace una aplicación con bromacil y ametrina. Entre los 60 y 70 días de la siembra se realiza nuevamente una última aplicación usando otra vez el bromacil y ametrina. Posteriormente la maleza que no se logró controlar se elimina totalmente con arranques manuales, aunque esta práctica no es recomendable, debido al daño que se le causa a la plantación, por el roce que le ocasiona lastimaduras a las hojas de la piña, pudiendo esto permitir el ingreso de enfermedades a través de las heridas en las hojas.

H. Riego

El riego en finca la Plata se realiza entre los meses de Noviembre a Abril durante 6 días a la semana. Cuando la plantación esta en el rango de 0 meses a los 9 meses; la lamina de riego aplicada es de 0.5 – 1.0 pulgadas por semana. De los 9 meses a los 14 meses, la lamina de riego aplicada se incrementa a 1.5 pulgadas por semana. Ver figuras: 11A y 12A.

I. Forza o Aplicación de Etileno

Se conoce como forza a la aplicación de etileno para provocar la estimulación de la flor de piña. Esta actividad se realiza alrededor de los 8.5 a los 9 meses después de la siembra. Se hacen muestreos de peso de la planta y se espera un peso que este entre los 5.5 a las 6 libras por planta. La aplicación se hace dos veces dejando un día de por medio, esto es en horas de la noche. El compuesto que se aplica contiene Etileno + Carbón activado + Agua, con una dosis de 2.5 kg. + 30 kg. + 6,500 litros de agua/ Ha.

Para comprobar el % de "Pegue" se realiza la prueba del meristemo, que consiste en arrancar un número determinado de plantas por bloque y con un cuchillo se procede a partir las plantas por la mitad, pudiéndose observar a simple vista si presenta un leve crecimiento en el punto meristemático.

J. Maduración del Fruto

Esta práctica se realiza aproximadamente a los 145 – 150 días después de forzado. El producto que se aplica es el Etephon. Se hacen dos aplicaciones: la primera a los 145-150 días, la última se realiza por lo general dos días antes de la cosecha, la dosis que se utiliza es de 2 litros/ha. La maduración esta condicionada a la presencia de grados Brix el cual debe ser de 12 - 14, y a la translucidez del fruto.

Todas las aplicaciones de fungicidas, insecticidas, herbicidas, inductores de crecimiento y madurantes se hacen con un aparato que se llama “Spray Boom”. Ver figura: 13A

K. Protección del Fruto

Esta práctica se realizaba solamente en los contornos de los bloques, utilizándose bolsas plásticas con agujeros, las cuales se sostienen con las hojas de la piña. Y protegen al fruto del golpe del sol.

Se ha observado que en esta área del país el sol ocasiona serios daños al fruto (quemaduras, mal formación, deshidratación y esto lo hace más susceptible al ingreso de fitopatógenos como *Fusarium* sp. entre otros), lo que provocó serias pérdidas de fruta, ante lo cual se implementó la medida de protección total, cubriéndose los bloques totalmente con malla o zaran, ésta práctica de protección se empezó a realizar en el mes de septiembre pasado, y se ve como una mejor alternativa.

Ver figuras: 14A, 15A y 16A

L. Cosecha

Se implementó el sistema de una sola cosecha, o sea que terminada la cosecha de los diferentes bloques, se prepara la maquinaria correspondiente para enterrar el material vegetal, esperando un tiempo prudente para empezar nuevamente la preparación de la tierra para empezar otro ciclo productivo.

La temporada de cosecha en Finca la Plata empezó formalmente a partir del mes de marzo del año 04. De marzo hasta Noviembre se cosecharon un promedio de 6,000 cajas/ha. La fruta que se cosechó no obtuvo los parámetros de tamaño y presentación esperados debido a diversos factores, es por eso que se introdujeron cambios; primero, se bajo la densidad de siembra de 72,000 a 68,000 plantas por hectárea (el resultado de este cambio se verá a partir del mes de Mayo del 05), y se procedió a la

protección total de los bloques con malla o zaran. La colocación de la malla fue positiva pues a partir del mes de Diciembre se empezó a cosechar 7,000 cajas/ha. Se espera que con estos cambios se llegue a cosechar 7,500 cajas/ha que es la meta deseada.

La cosecha se realiza entre los catorce a los quince meses después de la siembra, esta actividad se realiza en forma manual, conforme va pasado el cosechador entre las camas, va depositando en una banda sin fin las piñas, las que son transportadas a carretones que están a la espera de ser llenados. Los carretones tienen la dimensión de dos por dos metros, el fondo del carretón está protegido con una esponja para que las piñas no sufran daño alguno. De aquí son trasladados los carretones a la empacadora. Ver figuras: 17A, 18A y 19A.

La cosecha se hace por seis días a la semana y el área de cosecha al día es de aproximadamente 1.25 hectáreas.

El parámetro para llegar al corte es el color externo del fruto, existe un rango definido del color del fruto que va del color 0 hasta el color 5. Entendiéndose que el color 0 es un verde y el color 5 es totalmente amarillo. El color exigido por el mercado Norteamericano está entre el 2-3. El mercado Europeo prefiere el color 1.5. Ver figura: 27A

M. Proceso de Empaque y Comercialización

Los carretones llegan a la empacadora y depositan las piñas en una fosa que está llena con agua + cloro. Esta fosa contiene tubos de PVC con agujeros que están colocados en los laterales, lo que hace que salga agua a presión para que el lavado de las piñas sea efectivo, esta misma presión empuja los frutos hasta una banda sin fin. En los extremos de la banda sin fin hay 6 personas que son las encargadas de la primera clasificación del fruto, sacando el rechazo y dejando pasar la piña buena. Aquí en este punto del proceso se encuentra un supervisor contratado por Chiquita Brand (compañía transnacional que adquirió el contrato de venta) quién es el encargado de realizar un estricto control del fruto que va a pasar a su clasificación final, hasta aquí, esta actividad es realizada fuera del edificio de la empacadora. Cuando la fruta entra al edificio, empieza el proceso de tratamiento final y empaque de la fruta: Inicialmente hay personas siempre en los extremos de la banda que se encargan de aplicar a cada piña un compuesto que contiene imazalil y triamdefon + cera 7100 para proteger + cera 7051 para darle brillo. Después que pasan los frutos por la banda se le aplica aire para secar, luego hay 12 personas que van metiendo las piñas en cajas de cartón según su tamaño. Así tenemos que hay cajas que contienen desde 5 hasta 9 piñas cada una, las cuales deben tener un peso entre 25 – 27 libras/ caja, el cual es el rango permitido de peso de caja.

De aquí se trasladan las cajas llenas con el producto a un cuarto refrigerado, el cual tiene una temperatura de 45 grados Fahrenheit, las cajas permanecen por dos horas dentro del cuarto frío y de allí son trasladadas al furgón que también tiene una temperatura adecuada para la preservación del producto, cuando se llenan los furgones, éstos se dirigen con rumbo a Puerto Quetzal, que queda en el Pacífico del país con destino a Los Ángeles; y Puerto Santo Tomás de Castilla en el Atlántico del país con destino a Miami y Europa. Ver figuras: 20A, 21A, 22A, 23A, 24A, 25A, 26A, 28A, 29A y 30A

N. Costos de Producción y Rentabilidad:

Los costos de producción que la empresa permite divulgar son los siguientes: por cada hectárea de trabajo se necesita 0.75 jornales para poder realizar las actividades de siembra hasta empaque, por 500 hectáreas de cultivo se emplean diariamente a 400 personas. El costo de producción varía entre 15 mil a 20 mil dólares por hectárea.

La rentabilidad del cultivo de piña es evidente, la empresa por motivos de seguridad no permite la divulgación de este tipo de información, pero tiene planificado sembrar otras 500 hectáreas en el área del Municipio de Tecún Umán para el año 2006.

O. Adaptabilidad del proceso productivo de MD2 en comunidades de pequeños agricultores del país

El proceso de producción de piña MD2 no es exclusivo de grandes empresas, siendo accesible a empresas pequeñas y cooperativas agrícolas, siempre y cuando desarrollen las prácticas agrícolas que el cultivo demanda de una manera eficiente y puntual, esto se logra a través del empleo de mano de obra calificada y sujeta a la supervisión de técnicos agrícolas asegurando así la rentabilidad de la inversión.

Como un claro ejemplo de este tipo de inversiones tenemos a la cooperativa agrícola del Parcelamiento La Blanca, (COOPLA) en Ocos, San Marcos. La cual se ha dedicado a sembrar Plátano para exportación a través de la transnacional Chiquita brands quién es la encargada de la compra y transporte del producto hacia los EE.UU. Esta cooperativa ha contratado a personal técnico bajo la supervisión de profesionales agrícolas lo que le ha asegurado la calidad y cantidad del producto con la certeza que el manejo agronómico del cultivo es el adecuado y asegurar así el éxito de producción y mantenimiento de esta empresa cooperativista.

Lo anterior es un ejemplo claro del éxito de producción de un cultivo específico bajo normas y estándares recomendables de producción agrícola, no importando quién sea el inversor.

De esta misma forma se puede deducir que la producción de piña MD2 bajo la norma cooperativista es real y posible.

VII. CONCLUSIONES

- 1.- La densidad de 72,000 plantas/ha no da el tamaño de fruta deseado cosechándose fruta muy pequeña. Debido a esto se cambió a la densidad de 68,000 plantas / ha, esperándose con esta variante que la fruta cosechada de el tamaño requerido.
- 2.- El área de finca la plata, presenta las condiciones de topografía y suelos óptimos, así como con los recursos hídricos adecuados para que la piña MD2 desarrolle altas producciones y calidad del fruto. Las características antes descritas generan por si mismas confianza en la inversión que se está haciendo. Creando seguridad y estabilidad de inversión y de empleo de mano de obra.
- 3.- La rentabilidad del cultivo es evidente, aunque no se menciona claramente en este documento por motivos de seguridad de la empresa. HAME empezará en el año 2006 a sembrar otras 500 hectáreas en el área de Tecun Umán.
- 4.- Los niveles de presencia de *Phytophthora* sp. han sido altos en el área, llegando a estar en un 3% en los monitoreos realizados.
- 5.- *Erwinia* sp. presenta algún problema de control. En los muestreos realizados a mostrado presencia hasta en un 0.75%.
- 6.- *Phyllophaga* sp. representa una plaga importante, debido a su persistencia, el daño ocasionado en la plantación llegó en un momento a ser del 10%.
- 7.- El daño causado por el golpe de sol en el fruto, es significativo. Las mermas en la cosecha han sido altas y llevó a pérdidas de fruta hasta niveles del 15%.
- 8.- El proceso de producción de piña para exportación en fresco es adaptable y accesible para comunidades de pequeños agricultores, siempre y cuando estén organizados en cooperativas u otra forma de organización formal, para asegurar que la inversión sea rentable a través de un manejo agronómico adecuado y supervisado por técnicos agrícolas.

VIII. RECOMENDACIONES

- 1.- Se recomienda hacer pruebas de siembra a diferentes densidades, a parte de la que ya se tiene de 68000 plantas/ ha, para tener fundamentos técnicos sólidos de referencia.
- 2.- Los requerimientos de topografía ondulada del terreno y contar con recursos hídricos para asegurar el abastecimiento de agua para riego, es indispensable en toda plantación de piña para exportación.
- 3.- Para el control de *Phytophthora* sp. se recomienda hacer ensayos con fungicidas a base de cobre, pudiendo ser otra alternativa de control.
- 4.- En el control de *Erwinia* sp. debe buscarse la “presencia cero” a través de la utilización de prácticas culturales adecuadas:
 - a. La manipulación del material vegetativo o “semillas” debe hacerse bajo condiciones de total asepsia.
 - b. La desinfección de los implementos que se usan en el corte de la semilla debe ser total y riguroso.
 - c. Los focos de esta bacteria deben ser eliminados de manera adecuada, a través de saneamientos. La manipulación de la planta enferma utilizando bolsas plásticas para sacarla del resto de la plantación sería una opción.
 - d. Los drenajes deben de mantenerse en óptimas condiciones de conducción, evitando así encharcamientos que puedan incrementar la proliferación de esta bacteria.
- 3.- La colocación de trampas luz y la utilización de feromonas para el control de *Phyllophaga* sp. debe hacerse bajo un riguroso control. La concientización de los plagueros en este sentido es muy importante.
- 4.- para evitar los daños ocasionados al fruto por el sol se ha colocado malla o saran, esto ha resultado en beneficio de la calidad y cantidad del fruto cosechado. Se recomienda evaluar diferentes alturas de colocación de la malla, pues actualmente esta colocada sobre el cultivo.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez G, LA; Ancalmo, O. 1964. Algunos problemas fitopatológicos en la producción de piña. Estados Unidos, Esso Agrícola. 20 p.
2. Anderson, D. 1991. Recomendaciones para la cosecha y empaque de piña fresca para exportación. Guatemala, Proyecto de Apoyo a las Exportaciones de Productos No-Tradicionales para Centro América y Panamá. 20 p.
3. Anderson, JD. 1988. Enfoque sobre el estado actual de la industria de piña (*Ananas comosus*, Merr) fresca en Costa Rica y su potencial para su expansión. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Economía Agrícola. 106 p.
4. BANGUAT (Banco de Guatemala, GT). 2004. Estadísticas de producción, exportación, importación y precios medios de los principales productos agrícolas. Guatemala. 26 p.
5. _____. 2004. Sistema arancelario centroamericano, SAC. Arancel centroamericano de importaciones. Guatemala. 30 p.
6. Cabrera, MM. 1997. La piña. Guatemala, PROFRUTA. p. 1-9.
7. Corporación PROEXANT. 1989. Manual práctico para el cultivo y comercialización de la piña (en línea). Quito, Ecuador, Consultado 22 nov. 2004. Disponible en www.proexant.org
8. Fresh from Central America, GT. 2005. Pineapple: manual merchandising update; 2004-2005. s.n.t. p. 38-39.
9. Hernández Dávila, AG. 1995. Plagas y enfermedades de la piña. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. Sin Publicar.
10. IICA, NI. 1983. La piña. Nicaragua. 20 p. (Publicación miscelanea no. 443).
11. INTECAP (Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, GT). 1978. Producción comercial de la piña (*Ananas comosus*, Merr). Guatemala. 38 p.
12. Leal, F. 1989. Origin and taxonomy of the pineapple. *Interciencia* 4(5):235-241.

13. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:250,000. Color. 1 CD.
14. Microsoft, MX. 1994. Enciclopedia Encarta 1995. México. 3 CD.
15. Porres, M; Rivera, S. 1984. Cultivo de la piña. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. p. 3.
16. PROFRUTA (Proyecto de Frutales, GT). 1993. Estudio sobre el cultivo de la piña en Guatemala. Guatemala. 55 p.
17. PROTRADE. 1994. Manual de exportación: frutos tropicales y hortalizas: piña. República Federal de Alemania. 10 p.
18. Py, C. 1969. La piña tropical. Barcelona, España, Blume. 278 p.
19. Rojas, NL. 1998. Zonificación agroecológica para el cultivo de piña (*Ananas comosus*, Merr), en Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, Escuela de Economía Agrícola. 106 p.

X. ANEXO



Figura 2A: Camas listas para la siembra de piña, en finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.



Figura 3A: Calle primaria en finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.



Figura 4A: Calle secundaria en finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.



Figura 5A: Drenaje primario en finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.



Figura 6A: Drenaje secundario en finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.



Figura 7A: Tipos de semilla de piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 8A: Distanciamiento de siembra en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 9A: Método de siembra en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.



Figura 10A: Densidad de siembra en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 11A: Instalación de riego en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 12A: Instalación del sistema de riego en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 13A: Spray-Boom, maquinaria de aplicaciones para: fertilización foliar, plaguicidas, inducción de floración y madurantes, finca La Plata, Coatepéque, Quetzaltenango



Figura 14A: Protección total de bloques con malla o sarán en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 15A: Protección total de bloques con malla o sarán en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango, otra vista.



Figura 16A: Daño ocasionado por quema de sol en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango, se aprecia infección secundaria por hongos.



Figura 17A: Cosecha en piña, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 18A: Cosecha de piña: banda sin fin para llenar los carretones, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 19A: Cosecha de piña: carretones transportando la fruta, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 20A: Acopio del fruto: tratamiento con agua clorada, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 21A: Frutos tratados pasan a selección, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 22A: Selección de fruto, el fruto rechazado es aprovechado por comerciantes locales, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 23A: Fruta seleccionada recibiendo el tratamiento de fungicidas y protectantes, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 24A: Secado por aplicación de aire a la fruta, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.



Figura 25A: Selección de los frutos por tamaño y su colocación en cajas, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 26A: Fruta en cajas, listas para ser estivadas, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 27A: Frutos por caja, mostrando el color del fruto (color número 2), área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 28A: Peso de cajas con frutos, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango.



Figura 29A: Estiva de cajas, formando “piles”, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango



Figura 30A: “Piles” siendo acondicionados dentro del furgón para su transporte, área de empaque, finca La Plata, Coatepeque, Quetzaltenango

Anexo II

BOLETA DE CAMPO
Finca La Plata, Proyecto Piña
Fecha:
Nombre técnico encargado:

AREA DE TRABAJO

Descripción de las actividades:

Problemas encontrados:

Observaciones:
