

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE AGRONOMIA

EXAMEN PROFESIONAL



**“Producción del cultivo de Piña cv. Golden en la Selva
Central Mazamari - Satipo (Junín)”**

Trabajo Monográfico para optar el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

LUIS MUNIVE SALAS

Lima – Perú

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA

TITULACIÓN
EXAMEN PROFESIONAL 2011-II

Los Miembros del Jurado, luego de someter al Bachiller Luis Munive Salas a los respectivos exámenes y haber cumplido con presentar el Trabajo Monográfico titulado: **Producción del cultivo de Piña cv. Golden en la Selva Centreal Mazamari – Satipo (Junín)**, lo declaramos:

A P R O B A D O

Dr. Jorge Escobedo Álvarez
PRESIDENTE

Ing. Guillermo Parodi Macedo
MIEMBRO

Ing. Alejandro Pacheco Ávalos
MIEMBRO

Lima - Perú

A Nuestro Señor Creador. A mi padre Don Benigno Munive Romero que está en los cielos a quien desde pequeño lo admire como gran agricultor y me inculcó la importancia de nuestra profesión para la humanidad. A mi señora madre Doña Guillermina Salas Mina.

AGRADECIMIENTO

Al Rev. Párroco Joaquín Ferrer Beniel por sus obras en mi localidad y por enseñarme lo importante que es la palabra de una persona.

A mi profesor guía Ing. Alejandro Ari Pacheco Avalos por ayudarme a culminar este trabajo.

A mis hermanos quienes me prestan su ayuda sin condición.

A mis amigos agricultores quienes día a día están en el campo cultivando sus ilusiones de progreso.

A mis profesores de la universidad a quienes agradezco de corazón por haberme formado con sus conocimientos y que actualmente puedo aplicar para aportar al crecimiento de mi país.

Al Ing. Juan Anahui Andia por su valiosa colaboración en la producción de piña de nuestros campo.

A don Alberto Florencio Ortega de la Cruz mi socio en la producción de semillas y a mis amigos de la universidad con quienes comparto constantemente información y experiencia.

INDICE

	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	2
2.1 Generalidades.....	2
2.2 Necesidades Ecológicas de la Piña.....	3
2.3 Características Botánicas de la Planta de Piña.....	4
2.4 Uso y Producción de Hijuelos.....	5
2.5 Variedades.....	7
2.6 Ciclo de Cultivo de la Piña.....	8
2.7 Inducción de la Floración.....	10
2.8 Nutrición Mineral.....	10
2.9 Plagas y Enfermedades.....	13
III. CARACTERISTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	16
3.1 Aspectos Generales.....	16
3.2 Ecología.....	17
IV. MANEJO DELCULTIVO DE PIÑA ‘GOLDEN’ EN LA SELVA CENTRAL: MAZAMARI-SATIPO.....	21
4.1 Habilitación del Terreno.....	21
4.2 Preparación del Terreno.....	22
4.3 Instalación del Cultivo.....	24
4.4 Fertilización.....	28
4.5 Manejo de Malezas.....	25
4.6 Inducción de la Floración.....	31
4.7 Cuidados en la Fructificación.....	32
4.8 Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Piña ‘Golden’.....	33
4.9 Cosecha.....	36

V. CONCLUSIONES.....	41
VI. RECOMENDACIONES.....	42
VII. BIBLIOGRAFIA.....	43
VIII. ANEXOS.....	45

RESUMEN

La piña 'Golden' es el cultivo más rentable de los últimos 10 años en la selva central. Las características externas e internas (alto contenido de sólidos solubles totales) de la fruta, le han permitido una preferencia creciente en el mercado nacional; con una demanda aún insatisfecha. Las áreas de producción se han ido incrementando en todo el país, concentrando a los mayores productores en las provincias de Chanchamayo y Satipo del departamento de Junín.

Este cultivo demanda una gran cantidad de nutrientes, entre los que destacan el nitrógeno y el potasio, los cuáles deben de suministrarse dentro de los primeros 180 días de instalado el cultivo. Dentro del aspecto sanitario, es muy importante el control de malezas en los primeros meses dado que la piña tiene un lento crecimiento, esto ocasiona que el control de plagas y enfermedades tienda a ser más costoso por lo que debe de ser más preventivo. Aplicaciones de Ethoprop a la instalación del cultivo ha dado buenos resultados. La cochinilla harinosa (*Dysmicoccus brevipes*) es la plaga que ataca durante todo el ciclo de cultivo, su control debe de darse desde la selección de la semilla (hijuelos de tallo de 300 a 500 g de preferencia) de campos recién cosechados.

También son importantes *Thecla basilides* y *Melanoma canopilosum* para las cuales el control (Clorpirifos, Perfecthion) se da desde el inicio de la floración hasta los 90 días posteriores, periodo de mayor sensibilidad al ataque; complementado con el embolsado del fruto que además sirve como protección de los rayos del sol; otros fundos aplican solo insecticidas incrementándoles el número de las aplicaciones. La enfermedad fungosa causada por el género *Phytophthora* es la más importante, también ataca durante todo el ciclo del cultivo principalmente cuando las precipitaciones son altas y en terrenos que no cuenten con buen drenaje, por lo que su control debe de ser preventivo desde la desinfección de la semilla y aplicaciones en épocas lluviosas pudiendo usarse Fosetil Aluminio.

En el cultivo de la piña 'Golden' la inducción de la floración es una práctica fundamental que permite uniformizar la floración. El tratamiento de inducción floral (TIF) se realiza con productos liberadores de etileno y permite cosechar a los 12- 15 meses de instalado el

cultivo dependiendo del tipo de semilla, tamaño y peso. A la cosecha se realiza la desinfección en la zona de corte para prevenir el ingreso del hongo *Thielaviopsis paradoxa* que causa pudrición del fruto. Los calibres comerciales orientados al Mercado Mayorista N°2 (La Victoria- Lima) son los denominados C6, C8, C10, C12; y los calibres C14 y C16 son orientados al mercado local y regional (el numero indica la cantidad de frutos por envase). Los calibres rentables son los tres primeros, los que representan el 90% de la cosecha.

I. INTRODUCCION

La piña (*Ananas comosus* L. Merr.) es una especie originaria de América del Sur y actualmente su cultivo se encuentra distribuido en todas las zonas tropicales del mundo. Es un cultivo de importancia económica mundial para uso en consumo fresco, enlatado y deshidratado, siendo Brasil y Tailandia los principales países productores.

En nuestro país el cultivo de piña se encuentra en los departamentos Junín, La Libertad, Loreto, Ucayali, San Martín, Amazonas, Puno, Ayacucho, Pasco y Cajamarca; siendo Junín el principal productor y a la vez abastecedor del mercado de Lima y de ahí su distribución a otras partes del país. Las principales variedades cultivadas son la `Samba de Chanchamayo´ orientada a jugos, la `Hawaiana´ orientada a consumo en fresco y jugos, la `Golden´ o `MD-2´ y la `Cayena lisa´, son orientadas a consumo en fresco e industria. En la provincia de Satipo las dos variedades más importantes son la `Golden´ y la `Cayena lisa´ las cuales generan una importante cadena productiva para la zona, la cual inicia desde la venta de la semilla, requerimiento de abundante mano de obra para las labores agronómicas, insumos y la cosecha, empleo de maquinarias generalmente tercerizados, demanda de jabas de madera que son elaboradas por pequeños fabricantes de la localidad, estibadores, fleteros hasta su comercialización en el mercado Mayorista de Lima. La calidad de la piña de la localidad de Mazamari es muy reconocida en el mercado existiendo asociaciones como PROFRUTEX, quienes comercializan directamente a cadenas de supermercados; pequeñas empresas en crecimiento y muchos agricultores quienes le dedican su tiempo e imaginación para que campaña a campaña su producción sea más rentable.

En este trabajo se hace una revisión sobre el cultivo de piña y recogemos la experiencia de más de tres años de producción de piña `Golden´ en la zona de Mazamari-Satipo destinada al mercado nacional.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 GENERALIDADES

La piña (*Ananas comosus* L. Merr.) fue dada a conocer al mundo por lo europeos (españoles y portugueses) en sus viajes a la Indias Occidentales. Gonzales Fernández de Oviedo y Valdez describió la planta en su viaje a las islas del Caribe y Panamá, ilustrándolas en dibujos publicados en 1535 en la Historia General de la Indias (Jiménez, 1999)

La distribución natural del genero *Ananas* comprende una extensa zona que abarca entre los 15° y 30° Latitud Sur y los 40° y 60° Longitud Oeste, al sur de Brasil, Paraguay y el Norte de Argentina (Bello,1989). Sin embargo; según Jiménez (1999) su verdadero origen estaría específicamente al norte de Brasil. Hoy en día está distribuida y cultivada en todos los continentes excepto Europa, siendo los principales países productores Brasil, Tailandia, Filipinas, Costa Rica, China, India, Indonesia, Nigeria y México.

Taxonómicamente, a la piña le corresponde la siguiente ubicación:

- Reino	Vegetal
- División	Monocotiledóneas
- Clase	Liliopsida
- Orden	Bromeliales
- Familia	Bromeliaceae
- Género	<i>Ananas</i>
- Especie	<i>comosus</i>

La familia Bromeliaceae posee unas 2000 especies y el género *Ananas* es el único de importancia económica. La característica principal de este grupo es la alta capacidad de retener agua y resistir la pérdida de la misma (Jiménez, 1999).

2.2 NECESIDADES ECOLÓGICAS DE LA PIÑA

2.2.1. Clima

- Altitud.- La piña desarrolla bien hasta los 1200msnm, altitudes superiores a la indicada pueden causar problemas en el crecimiento y desarrollo de la planta (PEPP 2010). En Chanchamayo cultivan la variedad Samba hasta los 1500 msnm, pero las plantas presentan poco vigor y lento desarrollo (PEPP, 2010).

- Temperatura.- La temperatura ideal para el cultivo de piña están en el rango de 29-30 °C, temperaturas inferiores a 16 °C cesan su crecimiento. En Selva Central la temperatura disminuye durante los meses de Mayo, Junio y Julio pudiendo llegar hasta 16°C por la noches sumados a la baja de precipitaciones lo cual afecta la uniformidad de la producción al incrementarse significativamente los niveles de floración natural (PEPP, 2010).

- Precipitación.- La piña soporta condiciones de estrés hídrico y la Selva Central posee condiciones de precipitación variable a largo del año; siendo los meses de Octubre – Marzo los de mayor precipitación y los meses de Abril – Septiembre los meses de poca precipitación acentuándose la época seca en los meses de Mayo- Junio- Julio y Agosto (PEPP 2010).

- Radiación.- La piña es una planta exclusiva de sol, no soporta sombra, la sombra afecta su crecimiento y desarrollo y se observa que plantas que son afectadas por sombra las hojas son más delgadas, verde oscuro y de crecimiento lento por lo que sus frutos son pequeños. En plantaciones con alta luminosidad la piña presenta un mejor desarrollo (PEPP 2010).

2.2.2. Suelo

La piña requiere de suelos sueltos, bien aireados, con buen drenaje, sin problemas de endurecimiento, por lo cual se prefieren suelos de textura arenoso, franco arcillo arenoso, franco arenosa. Suelos ácidos son los mejores para el cultivo de piña y estos corresponden a los que se encuentra entre 4,5 – 5,5 de pH (ligera a fuerte acidez). Cuando el pH del suelo supera del rango establecido el crecimiento de la piña es afectada por deficiencias de K- Mg y en algunos casos de Ca. (PEPP 2010).

2.3 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE LA PLANTA DE PIÑA

La piña es una planta herbácea perenne, posee un tallo corto, herbáceo y consistente; con entrenudos cortos, anclado al suelo a través del sistema radicular. Las raíces son adventicias, fibrosas, cortas con poca masa radicular. Presenta hojas alrededor del tallo siguiendo una disposición en espiral y puede haber entre 60 a 80 hojas por planta, donde las de más edad se encuentran al contorno y las más jóvenes al centro. Las hojas pueden tener espinas o no dependiendo de la variedad, en las variedades Golden y Cayena lisa, las hojas no poseen espinas y están cubiertas de tricomas que dan el aspecto de un polvo blanquecino, estas estructuras ayudan a minimizar la pérdida de agua; en el envés se encuentran los estomas que controlan la transpiración (Jiménez, 1999). La hoja madura de mayor longitud se le conoce como hoja D y se usa para análisis foliares con fines de diagnóstico nutricional, ésta se puede dividir en tres secciones: la base blanca, el medio y la punta. La base blanca se usa para determinar los niveles de potasio, calcio, magnesio y la parte media para determinar los niveles de nitrógeno, hierro y azufre (Jiménez, 1999).

La planta presenta brotes que aparecen a lo largo del tallo y que corresponden a los denominados hijuelos; estos son de cuatro tipos. El hijuelo de corona que se encuentra en la parte superior del fruto, éste se origina de la yema apical del pedúnculo floral; los bulbillos, que se encuentran en el pedúnculo floral y se desarrollan a partir de las yemas axilares presentes en él; los hijuelos de tallo, que se forman en las yemas axilares del tallo principal y localmente se les conoce como “pico de pato” por su apariencia plana, esta es la semilla más usada en piña ‘Golden’ y ‘Cayena lisa’ porque presenta buen vigor (Bello, 1989). Finalmente los hijuelos de la base de la planta que aparecen de las yemas axilares más basales (Bello, 1989).

Presenta una inflorescencia en espiga, compuesta por flores en número variable entre 100 a 200, de las cuales las flores de la base se abren primero y 20 días después todas están abiertas; después de la polinización las estructuras florales se secan completamente continuando su desarrollo; los órganos restantes contribuyen a formar el fruto múltiple y éste desarrolla de manera partenocarpica (Jiménez, 1999) El fruto esta sobre un pedúnculo largo de 1m a 1.5m y son cosechadas a los 15 meses de realizada la siembra, llegan a pesar entre 1kg-3.5kg (Jiménez, 1999).

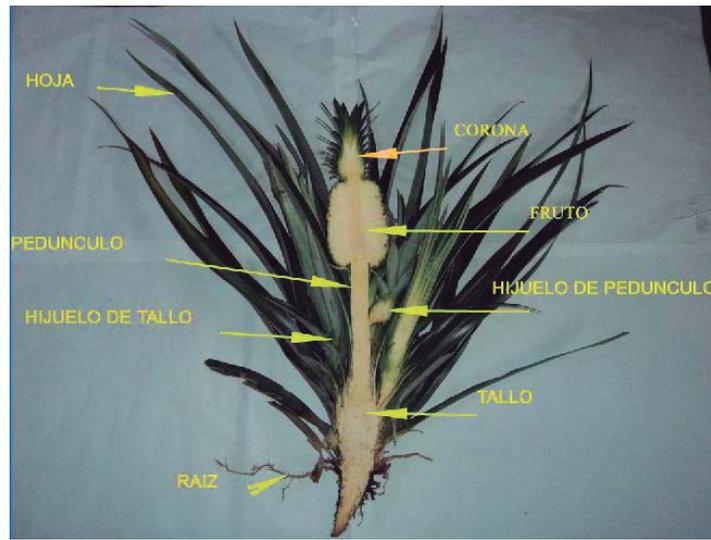


Figura 1: Partes de la planta de la piña en un corte longitudinal (Munive, 2011).

2.4 USO Y PRODUCCIÓN DE HIJUELOS

La producción comercial de piña se basa en la propagación vegetativa, pudiendo usarse cualquiera de los tipos de hijuelos producidos por la planta.

- Hijuelo de Corona.- Se puede usar la corona, pero presenta problemas sanitarios, es susceptible a la pudrición, en frutos que contengan corona múltiple es preferible descartar porque producen características no deseables al mercado. El tiempo que demora de plantación a cosecha es de aproximadamente de 22 – 24 meses (Bello, 1989).
- Hijuelos de Pedúnculo.- Conocidos como bulbillo, se encuentran en el eje floral en número variable. Muy usado en variedades como ‘Samba’ y ‘Hawaiana’. El tiempo entre plantación y cosecha es de 20 a 22 meses. (Bello, 1989).
- Hijuelos de Tallo.- Se caracterizan por ser vigorosos, aparecen en número de 3 o 4 por campaña de semilla, presenta forma de pico de pato en la parte inferior, con este material se logra cosechas a los 18-20 meses (Bello, 1989).

- Hijuelos de Base de la Planta.- También son vigorosos, su número es limitado a 1 o 2 por planta. Con este material se puede cosechar en menos tiempo. El tiempo entre la siembra y la cosecha es de 16 a 18 meses (Bello, 1989).



Figura 2.- Tipos de hijuelo en piña `Golden´ (Munive, 2011).

2.4.1 Producción de Semilla.- Normalmente se obtiene semillas al recuperarla de un campo comercial; sin embargo cuando se requieren grandes cantidades de semilla, se pueden utilizar algunas técnicas para fomentar una mayor producción de hijuelos por planta.

- Destrucción del Meristemo Terminal.- Con este método se elimina la inflorescencia, pero se obtiene entre de 4 a 6 hijuelos de buena calidad. Otra alternativa es la destrucción del meristemo terminal después de 2 ó 3 semanas de la inducción floral. La producción de hijuelos por este método es más rápida, que la anterior ya que no espera la aparición de la inflorescencia (Bello, 1989).
- Uso de tallos de Plantas Adultas.- Este método es fácil y práctico y se usa tallos de plantas adultas, que son enterrados en camas levantadas, especialmente preparadas con arena y suelo, con esta técnica se obtienen, hijuelos vigorosos de buena calidad su número es variable según el tamaño del tallo usado y el estado

del mismo(Bello, 1989). Otra variante es el corte del tallo en 4 partes iguales, estos a su vez en pedazos de 5cm de largo, estos segmentos se desinfectan con

- Benlate, Aliette y Diazinon, luego se llevan a campo los segmentos y se siembran en lomillos. Tres meses después se cosechan los hijuelos (Jiménez, 1999).

2.5. VARIEDADES

- `Samba de Chanchamayo´.- Se caracteriza por presentar antocianinas en las hojas que le dan el color rojizo a las plantaciones. Es de porte mediano, sus hojas sin espinas son de bordes cortantes, erguidas y de largo y ancho moderado. Presenta un pedúnculo floral de gran tamaño por lo que es susceptible al acame, además presenta numerosos bulbillos. La fruta es de color rojo oscuro, de pulpa blanca amarillenta y de bajo contenido de azúcar (11 a 12 de Brix); resistente al barrenador del fruto y la fusariosis (PEPP, 2010). Es la variedad que más se siembra en Chanchamayo, orientada más para consumo en jugos (Julca, 2010).
- `Hawaiana´.- Se caracteriza por ser de buen porte, las hojas presentan espinas por lo que su manejo en cultivo es dificultoso; el hijuelo de corona también presenta espinas. La fruta es grande de forma ovoide de pulpa blanca amarillenta, de bajo contenido de azúcares y rustica ante el transporte sin jaba. Variedad que se siembra en Chanchamayo y Satipo y está orientada básicamente al consumo en fresco y jugos, (Julca, 2010).
- `Cayena lisa´.- Variedad que se caracteriza por tener porte vigoroso, de hojas sin espinas de color verde morado, de pedúnculo corto y grueso .Su fruto es de forma cilíndrica y cónica dependiendo del manejo; de pulpa amarillo cremoso y fibroso, de buena apariencia externa, al madurar la piel se torna de color verde anaranjado y amarillo; posee un Brix de 15° y por lo que es muy aceptado en el mercado; orientada al consumo en fresco e industria (PEPP, 2010). Esta variedad domino el mercado mundial por más de 50 años. Las principales plagas de esta variedad son la cochinilla harinosa, nematodos, barrenador del fruto y

las enfermedades son la Fusariosis, pudriciones y marchitez roja generada por la transmisión del virus del wilt por la cochinilla harinosa (PEPP, 2010).

- `Golden´ o `MD-2´.- Variedad que se caracteriza por presentar frutos forma cilíndrica, pulpa amarillo intenso, fibroso, con un alto Brix ; al madurar la fruta presenta coloración verde amarillento (PEPP, 2010). Fruta de doble propósito, para industria y consumo en fresco muy aceptado en el mercado internacional por ser de gran calidad interna (Pac, 2005). La planta presenta porte mediano de hojas verde sin espinas, con pedúnculo corto con dos o más retoños bulbillos o hijuelos. Susceptible a *Phytophthora parasítica* y *Phytophthora cinnamomi*, nematodos, cochinilla harinosa y la *Thecla basilides* (PEPP, 2010) Otras plagas de importancia son los symphylidos y mosca de la fruta.

2.6.- CICLO DEL CULTIVO DE PIÑA

En el cultivo de la piña se pueden identificar 5 estados; estado vegetativo, de floración, estado de fructificación, cosecha y producción de hijuelos.

- Estado vegetativo.- Comprende desde la siembra hasta el tratamiento de inducción floral, etapa de crecimiento.
- Estado de floración.- Comprende desde el inicio de la floración hasta el secamiento de las estructuras florales.
- Estado de fructificación.- Comprende desde el secamiento de las estructuras florales hasta la determinación de la cosecha.
- Cosecha.- Se realiza de acuerdo a los indicadores de madurez.
- Producción de Hijuelos.- Desde la cosecha hasta la recolección de los hijuelos.

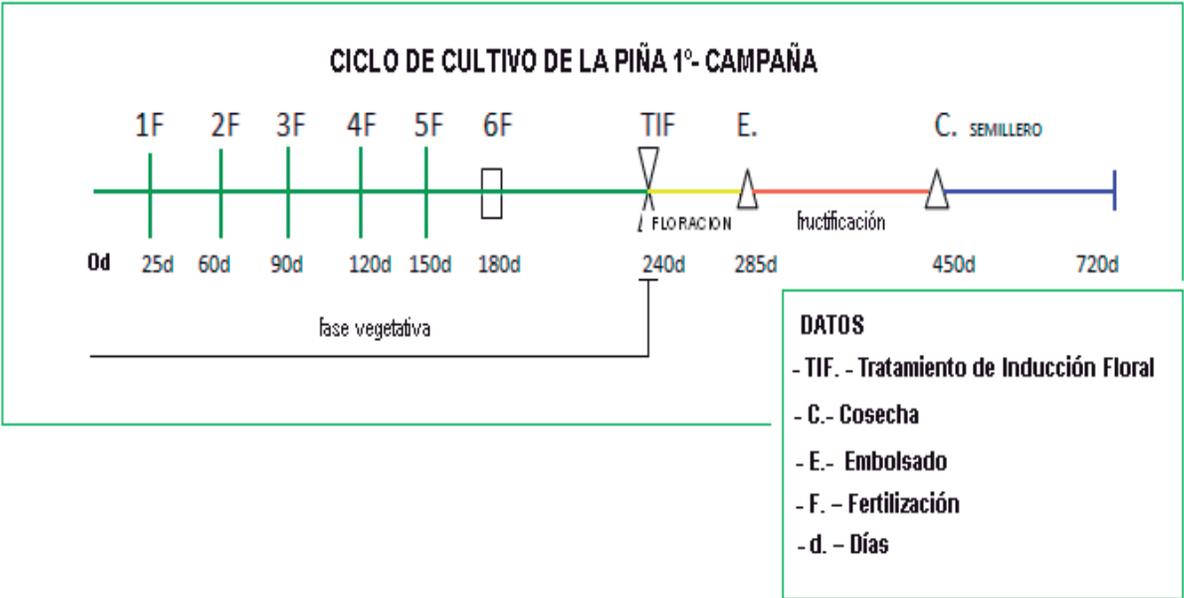


Grafico 1. Ciclo de cultivo de la piña en primera campaña (Munive, 2011).

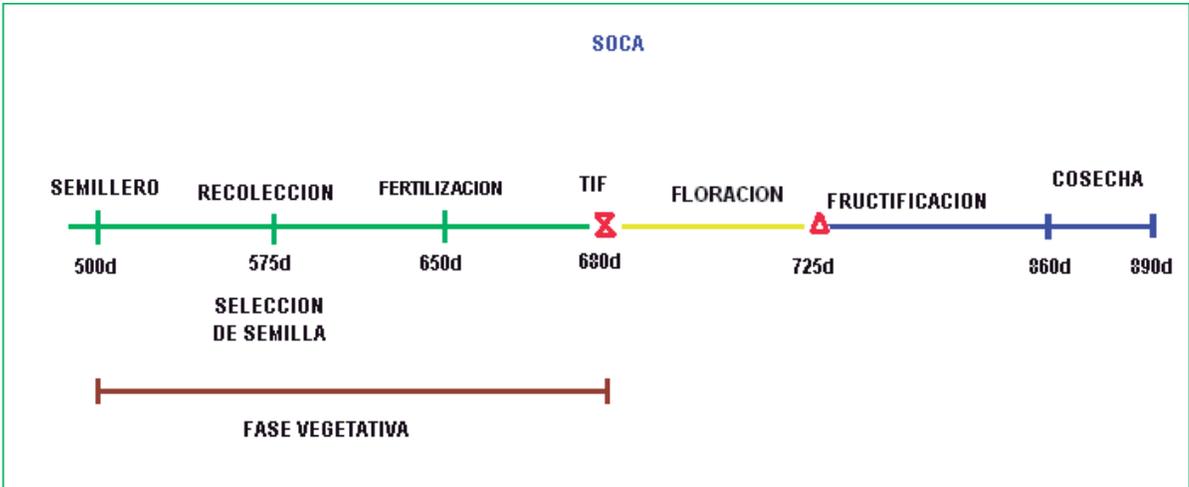


Grafico 2. Cultivo de piña en segunda campaña “soca” (Munive, 2011).

2.7. INDUCCIÓN DE LA FLORACIÓN

Es una técnica usada en plantaciones comerciales con el objetivo de uniformizar la floración, y como consecuencia la producción, induciendo a que la planta florezca mediante la aplicación de productos de naturaleza hormonal. El producto más usado es el Etileno. Actualmente esta técnica está generalizada en diversas zonas (Jiménez, 1999).

Para la inducción se tiene que tener en cuenta varios factores para el uso eficiente de las hormonas (Jiménez, 1999).

- Edad y peso de planta.- Se recomienda que la planta tenga entre 8 a 9 meses de edad, tiempo en que haya alcanzado la madurez fisiológica y un peso promedio mínimo de 2.5kg.

- Nivel de Nitrógeno en la Planta.- A mayor nivel de N es más difícil el forzamiento, por eso se recomienda un adecuado balance de N en el cultivo y dejar de aplicar fertilizaciones foliares nitrogenadas 4 semanas antes de la inducción.

- Horas del día.- El etileno funciona mejor en temperaturas bajas, por ello se recomienda su aplicación por las tardes o bien temprano.

- Pases repetidos.- Es necesario repasar la aplicación a los 4 ó 5 días, para obtener una mayor eficiencia.

2.8. NUTRICIÓN MINERAL

Una adecuada absorción de nutrientes minerales es uno de los aspectos fundamentales en el cultivo de piña; las necesidades de nitrógeno y potasio son particularmente acentuadas en este cultivo.

2.8.1 Requerimientos de Macronutrientes

Nitrógeno.- Favorece el crecimiento de la piña y la formación de la masa foliar y tiene influencia directa en el tamaño de la fruta, según Bello (1989) el nitrógeno tiene influencia directa en la acidez titulable. El exceso disminuye la acidez, aumenta la fragilidad de la pulpa, la vuelve traslúcida, aumenta el tamaño del

corazón y pedúnculo, además puede favorecer el aumento del número de corona dobles y el porcentaje de frutos con el denominado collar de “slips”. Su deficiencia se manifiesta en la clorosis de las hojas normalmente las más adultas, afectando el crecimiento, el desarrollo del fruto y el número de hijuelos es limitado y como consecuencia un menor rendimiento en la producción de fruto (Betancourt, 2005). La cantidad de nitrógeno varía particularmente según las localidades y en ellas según las características del clima. (Py, 1969). También el inicio de la floración es retardado por la fertilización nitrogenada, esto se produce cuando las dosis son muy altas o cuando el tratamiento de inducción floral está muy cercano al último abonamiento (Bello, 1989).

En las primeras etapas del desarrollo, la deficiencia de nitrógeno no detiene el crecimiento, pero si no se suministra en etapas posteriores el crecimiento se ve afectado (Jiménez, 1999).

Fósforo.- El fósforo cumple un rol esencial en el metabolismo de la planta, sobre todo en los momentos de diferenciación floral. Sin embargo sus requerimientos son bajos comparados con otros macro elementos como el nitrógeno o el potasio (Pacheco, 2003); su exceso influye en la disminución de la acidez del fruto (Bello, 1989). Su deficiencia se manifiesta con la coloración verde oscura matizados de azul con hojas largas y estrechas (Bello, 1989). Con frecuencia, las hojas más jóvenes son de color verde oscuro con pigmentación roja. Los retoños tardan mucho en desarrollarse (Jiménez, 1999). El crecimiento disminuye y las hojas más viejas muestran necrosis en las puntas y amarillamiento en las márgenes (Jiménez, 1999).

Potasio.- Es uno de los elementos más importantes para la fructificación de la piña, porque sus requerimientos son altos, desde el momento de la plantación, la fructificación y maduración; determina la calidad de la fruta, altura de la planta y diámetro del pedúnculo. Un exceso de potasio puede producir efectos perjudiciales: la pulpa se vuelve blanca, poco firme, ácida, y con un corazón de diámetro excesivo (Py, 1969); mientras que su deficiencia se manifiesta en las hojas adultas porque es un elemento móvil, con manchas amarillas de tamaño pequeño y aparecen aisladas hacia la mitad de la hoja, cuando la carencia se agrava las manchas se extienden a la totalidad (Bello 1989). Durante las primeras etapas de la deficiencia, las plantas tienen un color verde oscuro, pero si se prolonga la deficiencia las plantas

eventualmente se ponen amarillas, las frutas se ven pequeñas y hay pocos retoños (Jiménez, 1999).

Calcio.- El calcio forma parte de la estructura celular; la deficiencia de este elemento produce uniones débiles entre las células y evita la formación de nuevas células (Jiménez, 1999). Las plantas con deficiencia de calcio presentan hojas jóvenes quebradizas, pequeñas y estrechas, presentando en el ápice una apariencia grasosa. Es un elemento inmóvil y se mueve solo a través del xilema. Su deficiencia en `Cayena lisa` se manifiesta en la infrutescencia presentando 2, 3 ó más coronas. (PEPP, 2010). La deficiencia de calcio ocasiona frutos anormales en forma, estructura, tamaño y número (Jiménez 1999).

Magnesio.- El magnesio es un componente básico de la clorofila, compite con el Ca y K por la absorción. El magnesio es un elemento móvil, y está influenciado por la cantidad de nitrógeno aplicado, el contenido de magnesio es mayor en dosis bajas de N que con altas. Así mismo el potasio actúa con el ion amonio en forma antagónica sobre la absorción de Mg (Bello, 1989). La deficiencia de este elemento se manifiesta con la coloración parda débil en hojas jóvenes; en hojas sombreadas por las hojas superiores presentan una franja verde y las expuestas al sol un color amarillento (Bello, 1989). El tallo es corto y de diámetro reducido. El sistema de raíces se ve mal desarrollado, con un anclaje pobre. Los síntomas son más pronunciados cerca de la diferenciación o durante el desarrollo de la fruta. (Jiménez, 1999). Además según Bello (1989) la deficiencia de Mg en los frutos ocasiona la falta de acidez, son pobres en azúcar y carecen de sabor.

Azufre.- El azufre forma parte de algunas proteínas, aceites y otros compuestos orgánicos, tiene alguna función en la formación de la clorofila (Jiménez, 1999) e influye directamente en la calidad del fruto como lo menciona (Bello, 1989), quien señala reportes donde aplicaciones de sulfato de potasio aceleraron la fructificación, incrementaron el peso promedio y la calidad de los frutos en comparación con el cloruro de potasio. El ion sulfato tiende a disminuir ligeramente la acidez del fruto (Bello, 1989). Su deficiencia se manifiesta con una coloración amarillo limón brillante, con hojas bastante anchas (Jiménez, 1999).

2.8.2. Requerimientos de Micronutrientes

Hierro.- Su deficiencia se manifiesta con clorosis de hojas jóvenes, las hojas viejas se secan. Además las hojas presentan bandas transversales verdes y los frutos son de color verde con coronas cloróticas (Bello, 1989).

Boro.- Interviene en la translocación de carbohidratos dentro de la planta (Jiménez, 1999). La carencia de este elemento se manifiesta en las hojas con una coloración amarillo- naranja variando a pardo, en hojas que han terminado su crecimiento clorosis, en hojas jóvenes con enrojecimiento de los bordes y muerte del ápice, frutos con coronas múltiples, formaciones corchosas entre los frutos y frutos muy esféricos y pequeños. Además del deterioro progresivo del sistema vascular de la planta, en casos extremos se observa muerte de meristemas terminales. (Bello, 1989)

Zinc.- Forma parte del sistema enzimático de la planta, su deficiencia se manifiesta en plantas adultas las cuales muestran hojas basales con márgenes irregulares y descoloridos, en planta jóvenes las hojas son rígidas y a veces retorcidas (PEPP, 2010)

Manganeso.- También forma parte de sistema enzimático de la planta y esta interrelacionado con el Fe en sus funciones metabólicas, cuando la relación Fe/Mn es menor de 0.4 y el contenido de Mn en las hojas esta sobre 200ppm, probablemente el Mn interfiera en el transporte de Fe de las raíces al brote (Bello, 1989)

2.9. PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.9.1. Plagas

Thecla basilides.- Es un lepidóptero que afecta en estado larval penetrando al fruto por el canal estilar y con su alimentación produce daño en forma de galería en la parte externa de la pulpa de la fruta, haciéndola inservible (Jiménez 1999). Los adultos son de hábito diurno, se alimentan del néctar de las flores y ovipositan en las

inflorescencia y en las brácteas del pedúnculo (Arellano y Raven, 1992). Se controla en el momento o antes de que las flores abran entre los 45 y 50 días después de la inducción floral y hasta los 90 o 100 días (Jiménez 1999). Se usan Sevin (Carbaryl) a razón de 2Kg/Ha con aplicaciones espaciadas de 8 días.

Dysmicoccus brevipes.- Conocida como cochinilla harinosa, su cuerpo está recubierto de una capa cerosa, es otra plaga importante generalizada en todas las aéreas productoras de piña. Este insecto vive en las partes superiores de la planta, en el tallo y la base del fruto, se alimenta de las suculentas hojas internas. Al succionar la savia transmite el virus de la marchitez, mantiene una relación simbiótica con las hormigas (Jiménez, 1999) ya que este insecto excreta un líquido azucarado que es usado como alimento por las hormigas. El material a propagar puede llevar este insecto por lo que es importante desinfectar tanto en campo definitivo como en semillero. Se usa insecticidas como el Dimetoato a razón de 500ml/cil 200Lt. Se sumerge las semillas por 10 segundos y se deja secar. En campo las aplicaciones son mensuales y debe mojar toda la masa foliar.

Melanoma canopilosum.- Conocida como la mosca de la fruta de la piña, en estado larval barrena el fruto en diferentes estados de desarrollo produciendo maduración prematura y gomosis (Bello, 1989), su control es básicamente físico, embolsando al fruto en variedades altamente susceptibles como la `Golden´ y la `Cayena Lisa´.

Symphylidos.- Son centípedos de color blanco cuyos adultos miden de 6 a 10mm con doce pares de patas y antenas prominentes, se observa comúnmente en suelos húmedos, porosos y con terrones (Jiménez, 1999). Se ha observado mayor incidencia en lotes sembrados continuamente, en tallos y raíces viejas y campos destinados a semilleros. Afecta las raíces de la plantas causando destrucción de las raíces jóvenes y en crecimiento un ataque severo; al jalar la planta de la piña se observara un mechón de raíces cortos.

2.9.2. Enfermedades

Phytophthora parasítica.- Ataca en todo el ciclo del cultivo causando pudriciones en las raíces y el eje de la planta, las hojas se desprende con facilidad y es característico el olor nauseabundo a causa de la muerte de los tejidos de la planta. La mayor

incidencia de este patógeno se da en los meses de abundante lluvia (PEPP, 2010). Su ingreso se da básicamente por lesiones y heridas causadas por nematodos, Symphylidos y prácticas de limpieza al usar la lampa. Está distribuida en todas las áreas productoras de piña principalmente en los cultivos de 'Golden' y 'Cayena lisa'; su control es preventivo y en suelos planos o con pendiente reducida se recomienda levantar en camellones y realizar un buen drenaje. El control químico se da con aplicaciones de Aliette (Jiménez, 1999)

Thielaviopsis paradoxa. Es una enfermedad, que se presenta básicamente en el fruto, después del corte del pedúnculo e ingresa por el corte, causando pudrición del fruto, los frutos atacados presentan descomposición de tejidos. Esta enfermedad también se presenta en las semillas por lo que se recomienda secar al sol por 10 días, además causa la mancha blanca de las hojas (PEPP, 2010). Su control es básicamente químico con aplicaciones de Belante o Protexin. El producto se aplica sobre el corte del pedúnculo.

2.9.3. Nematodos

Los nematodos del género *Meloidogyne*, *Rotylenchus*, *Pratylenchus* son los principales que afectan al cultivo de la piña (Amaya, 1980). Son organismos de tamaño variable de (0.2 a 0.3mm) y causan daño considerables a las raíces de la piña por consiguiente retrasa el crecimiento y desarrollo. Por ser tan pequeño no son fáciles de observar a la vista; presentan cuerpo liso, no segmentado, carecen de patas y otros apéndices pero poseen estiletes huecos en forma de lanza o aguja que usa para perforar el tejido. De todos ellos *Pratylenchus* es considerado el más nocivo y conocido como el "nematodo de las lesiones" porque es un endoparásito migrador, cosmopolita altamente polífago que causa daños a las raíces atrofiándolas, ocasionándoles en clorosis marcada por la deficiencia de agua y nutrientes (PEPP, 2010).

III. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA EN ESTUDIO

3.1. ASPECTOS GENERALES

3.1.1 Ubicación.

La zona de estudio está ubicada en el Distrito de Mazamari, Provincia de Satipo, Departamento de Junín, a 620msnm; las experiencias recogidas corresponden a las plantaciones realizadas en el fundo Cani Cruz del lugar en referencia. El distrito de Mazamari se encuentra en la selva alta de la región Junín entre los 350 y 1500 msnm.

3.1.2. Población

El distrito cuenta con aproximadamente 30 mil habitantes y la provincia con 150 mil habitantes urbanos rurales teniendo como principal actividad económica a la agricultura. Es una de las principales zonas abastecedoras de fruta a la ciudad de Lima y de ahí al resto del país. Otra actividad importante es la extracción de madera iniciada hace 90 años, que sumado a la agricultura migratoria del rozo y la quema han cambiado significativamente los bosques del lugar, permitiendo la apertura de nuevas áreas agrícolas. Mazamari es zona productora de piña 'Golden', 'Cayena lisa' y 'Hawaiana'.

3.1.3. Principales cultivos

El cultivo de la piña 'Golden' se encuentra dentro de los 5 principales del distrito de Mazamari, siendo el café y plátano los dos cultivos más ampliamente sembrados (Cuadro 1).

Cuadro 1. Principales cultivos del Distrito de Mazamari.

	Principales Cultivos	Nº de Hectáreas
1	Café	3324
2	Plátano	1210
3	Naranja 'Valencia'	648
4	Yuca	442
5	Piña	422
6	Cacao	409
7	Arroz	215
8	Maíz amarillo duro	75
9	Mandarina	30
10	Kión	30

Fuente: www.munimazamari.gob.pe

3.2. ECOLOGÍA

3.2.1. Suelos

Los suelos de la selva central presentan características físico- químicas muy variables y están categorizadas según su Capacidad de Uso Mayor.

Cuadro 2. Clasificación de tierras según su Capacidad de Uso Mayor del distrito de Mazamari. (Sánchez, 2011)

CLASE	AREA (ha)	DESCRIPCION
Tierras aptas para producción forestal	81,202.00	Representan el 4,16% y son suelos arcillosos muy ácidos donde se siembra especies como cedro, caoba, ishpingo, tornillo, alcanfor, mohena amarilla y otros.
Tierras aptas para el pasto	3,014.00	Representan el 0,15%, son suelos con baja saturación de bases y fertilidad. Se siembra diversos pastos como brachyaria, yaragua, pasto gordura, pangola, kudzú, stylozantes, centrocema y otros.
Tierras aptas para el cultivo permanente	249.709.00	Representan el 12,81% y son suelos de baja fertilidad. En estos terrenos se siembran diversos frutales como cítricos, papaya, plátano, maracuyá, piña, cacao, marañón, copuazú, mango, anona, pijuayo, achiote, kion, etc.
Tierras aptas para el cultivo en limpio	28.653.02	Representan el 1,47%, son suelos inundables donde se siembra maíz amarillo duro, frijol, soya, cocona, yuca, tabaco, maní, arroz, camote plátano, zapallo y algunas hortalizas.
Tierras de protección	1,574,593.891	Las más importantes porque representan el 80.74% y son terrenos manejados con fines de protección de cuencas hidrográficas, vida silvestre, valores escénicos (paisajes) y recreativos.
Los cuerpos de agua	12,916.50	Representa el 0,66% del área total.

En el cuadro 3 se presentan los resultados de un análisis de caracterización de uno de los lotes de cultivo de piña `Golden` después de la cosecha. Se observa que estos suelos poseen un bajo contenido de materia orgánica y bajo contenido K₂O además presenta un porcentaje de saturación de aluminio muy alto acorde al pH del suelo teniendo este suelo limitaciones para la instalación de otros cultivos que no sean la piña.

Cuadro 3. Análisis de caracterización de un suelo procedente del fundo “Cani Cruz”. Mazamari. Satipo (UNCP, 2011).

Variable	Unidad	Contenido	Calificación
pH		4.09	Muy ácido
M.O.	%	1.14	Bajo
P	mg/Kg	20.01	Alto
K	mg/Kg	6.62	Bajo
CaCO ₃	%	0	Muy bajo
CIC	meq/100g	16.95	Muy alto
Ca ⁺⁺	meq/100g	1.2	Muy bajo
Mg ⁺⁺	meq/100g	2.9	Muy alto
K ⁺	meq/100g	0.05	Muy bajo
Al + H	meq/100g	12.45	Muy alto
% Sat. Al ⁺⁺⁺	%	74.98	Muy alto
Arena	%	47.02	Franco arcillo arenoso
Arcilla	%	22.99	
Limo	%	22.99	

3.2.2. Clima

El clima es variable según la estaciones del año, encontramos la T° media anual de 23C° con una máxima de 37.4°C y una mínima de 13.5°C con una precipitación media anual entre 1773mm – 1530mm concentrada en los meses de Diciembre a Marzo y una humedad atmosférica promedio de 81-84%

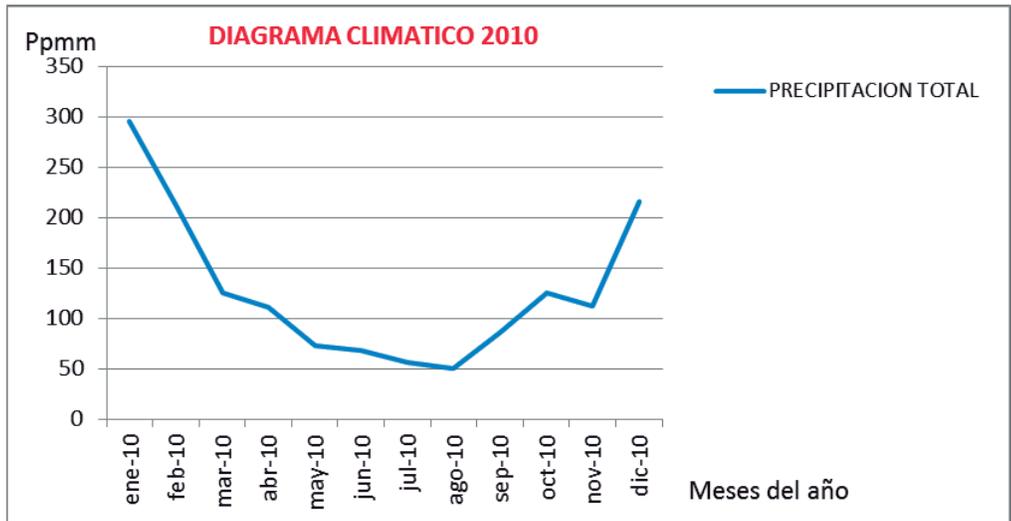


Grafico 3. Variación de la precipitación, (UNCP, 2011).

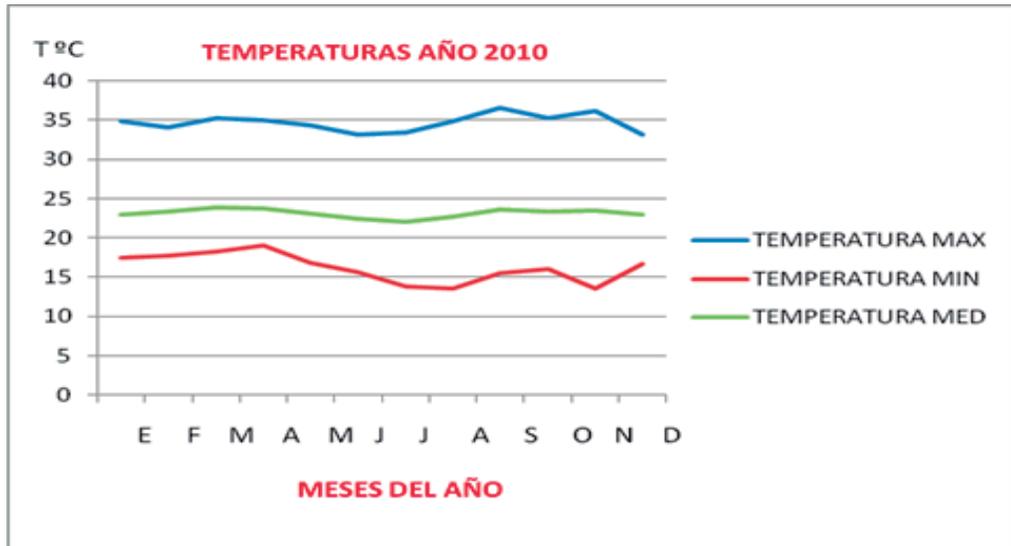


Gráfico 4. Variación de la temperatura, máxima, mínima y media Año 2010 en la provincia de Satipo (UNCP, 2011).

IV. MANEJO DEL CULTIVO DE PIÑA ‘GOLDEN’ (MD2) EN SELVA CENTRAL: MAZAMARI-SATIPO.

La piña es un cultivo semiperenne muy cultivado en la selva central y base de la economía de cientos de familias que le dedican esfuerzo e inversión para producir frutos de calidad aceptable para el mercado nacional y se distribuyen por zonas de acuerdo a la variedad cultivada. Entre ellas encontramos a la ‘Samba’, la ‘Hawiana’, la ‘Cayena lisa’ y la ‘Golden’, estas dos últimas introducidas al valle de Mazamari en los años 2002 y 2004, lo cuál significó una alternativa importante en términos de rentabilidad a la mayoría de los agricultores que se dedicaban al cultivo de tangelo que fue devastado por la enfermedad *Alternaria alternata pv citri*, conocida como “mancha parda” Actualmente el cultivo de la piña ‘Golden’ es uno de los principales cultivos de renombre y que identifica al distrito de Mazamari en el mercado nacional.

4.1 HABILITACIÓN DEL TERRENO

4.1.1. Roce

Es una práctica muy común en áreas que se encuentran con vegetación tipo purma y que se van a habilitar para su cultivo. Dependiendo de la topografía del terreno, se realiza con maquinaria pesada o simplemente con machetes y motosierras. Esta labor se realiza por los meses de mayo a setiembre para favorecer el secado y posterior quemado de los residuos.

En campos que no requieran del roce porque ya han estado con cultivo de piña que cumplió su ciclo de cultivo, se aplica 200 cc de Glifosato + 100cc de Paraquat /mochila de 20 l, vía foliar para quemar el follaje, esta labor de acción inmediata permite reducir tiempos y es eficiente sobre todo cuando la temporada de lluvia está cerca y no se pueda efectuar el macheteo del follaje de la piña y esperar su secado natural.

4.1.2. Quemado

Después del roce y el tumbado se procede a quemar para eliminar todos los rastrojos y biomasa de la vegetación tipo purma o del cultivo de piña anterior. Esta labor que también se efectúa en los meses de poca precipitación entre mayo – agosto. En campos laborables a tractor, luego de la quema se incorporan los rastrojos y tocones al campo para su descomposición utilizando un arado de disco. La ventaja de esta práctica es la reducción del tiempo de preparación del campo y disminución poblacional de la cochinilla harinosa por efecto del quemado en plantaciones viejas.



Figura 3. Quemado de campo con cultivo anterior de piña (Munive, 2011).

4.2. PREPARACIÓN DEL TERRENO

4.2.1. Arado

Cuando la topografía del terreno lo permite se realiza un pase y una cruzada con arado de disco, que requiere unas 7 horas tractor.



Figura 4. Preparación del terreno (Munive, 2011).

4.2.2. Gradeo

Luego del arado se efectúa un pase con gradas para desterronar y mullir bien el suelo. Esta labor permite el mejor anclaje de la planta porque el sistema radicular de la piña es frágil; además, y como consecuencia de lo anterior permite un mejor aprovechamiento del agua y de los fertilizantes.

4.2.3. Trazado de camas.

Consiste en el levantamiento del suelo en forma de camellones bien levantados (entre 0.4 a 0.5 m), con distanciamientos de 1.2m, 1.3m, ó 1.4m entre camas y 0.4m de altura dependiendo de la nivelación del terreno. En piña 'Golden' que es una variedad susceptible a *Phytophthora*, está labor es muy importante sobre todo en terrenos planos.

En campos no mecanizables se procede a picar en las ubicaciones donde irán las plantas siguiendo un distanciamiento equivalente a 1.2m, 1.3m o 1.4m entre líneas y 0.35m en tresbolillo. Esta labor es más costosa y requiere cantidad de mano de obra pero que es el único medio con el que los agricultores pueden preparar su terreno. La preparación del terreno considera la pendiente de tal manera que permite la libre circulación del

agua, este método puede generar erosión pero facilita la cosecha y el transporte de los frutos al utilizar la ventaja de la pendiente al usar la chalupa que es un canasta de madera de 2m*1m*1m promedio y tiradas de cuerdas de la parte superior que sirve para transportar la fruta cosechada al almacén o camión.

4.3 INSTALACIÓN DEL CULTIVO

4.3.1. Diseño de Siembra.

Esta labor abarca desde el momento en que se elige el terreno y se traza la disposición de las líneas donde se sembraran las semillas en función de la pendiente, la esorrentía y la orientación del sol y se demarca los lotes de siembra.



Figura 5. Diseño de siembra, vea el número de hileras, la orientación y el agrupamiento de hileras para formar bloques (Munive, 2011).



Figura 6. Identificación de lotes, donde figuran la variedad, N° de plantas y la fecha de instalación del cultivo (Munive, 2011).

Hilera simple.- Una sola fila, practicado para variedades de porte alto y vigoroso como la `Hawiana´.

Hilera doble en tresbolillo.- Dos filas de distribuidas en tresbolillo, mayor densidad de siembra, es el más ampliamente usado y se ajusta el distanciamiento entre surcos de acuerdo al vigor de la planta. En piña `Golden´ y `Cayena lisa´ usualmente se usa este método. Este método permite realizar las labores de fertilización, aplicación de foliares con mayor facilidad.



Figura 7. Siembra en doble hilera y tresbolillo (Munive, 2011).

En función de la topografía del terreno y para facilitar las labores a cumplir como fertilizaciones, aplicaciones foliares y cosecha, en el campo usualmente se establecen bloques de 4 ó 5 hileras dobles continuas, que se repite a lo largo del campo. La separación entre bloques es de 2 metros.

Cuando la disponibilidad del terreno es escasa entonces se coge el campo entero en hilera doble y no se hace distanciamiento alguno entre bloques, de

esta forma se logra una mayor densidad de plantas por hectárea, pero dificulta las labores de aplicación foliar, comúnmente se daña la hoja quebrándolas o rompiéndolas al momento de las aplicaciones foliares y dificulta la cosecha.

4.3.2 Densidad de Siembra

La densidad, entendida como el número de planta por hectárea, es variable según los productores. En el cuadro 4 se muestran algunas de las densidades utilizadas en la zona de Mazamari. Usualmente para la variedad Golden se trabaja con los niveles D4, mientras que en ‘Cayena lisa’, se hace con el nivel D3 por el tamaño de la planta.

Cuadro 4. Densidades más empleadas en el cultivo de piña ‘Golden’ en la zona de Mazamari (Munive, 2011).

Densidad	Entre Hileras	Entre Plantas	Entre Surcos	Ptas./ Ha.
D1	0.4m	0.3m	1m	66,660.00
D2	0.4m	0.3m	1.2m	55,500.00
D3	0.4m	0.3m	1.5m	44,400.00
D4	0.4m	0.35m	1.2m	42,000.00

4.3.3 Tratamiento de la Semilla

La piña ‘Golden’ y ‘Cayena lisa’ son susceptibles al ataque de la cochinilla harinosa, que es vector del virus del wilt que afecta severamente produciéndole marchitamiento y desmejorando la calidad de la fruta. Por otro lado, *Phytophthora* causa pudriciones en ambas variedades, por lo tanto es necesario realizar un trabajo de cicatrización por 10 días y desinfección de la semilla. Dentro de los productos más comúnmente usado están Aliette en dosis de 1kg/ cilindro y Dimetoato a 500ml/cilindro, completada la

mezcla se sumerge la semilla por 10 segundos y se deja secar a medio ambiente para su traslado al campo definitivo.



Fig. 8. Recolección y cicatrizado al sol de semilla de piña 'Golden' (Munive, 2011).

4.3.4. Siembra

Alineado.- Con un cordel marcado cada 0.35m y dos listones a cada extremo del surco, se marca con cal el punto de siembra de la piña.

Distribución de la semilla.- La semilla se distribuye a campo en los puntos marcados por la cal. Se usa semilla uniforme de un solo tamaño y peso.

El tamaño de la semilla determina la uniformidad de los lotes de siembra, se establece los lotes en función del tamaño de la semilla, que fluctúa entre 0.3-0.6m y los pesos que fluctúan de 250 – 300 g, 300 – 350g y 350 – 400g. Se coge la semilla de las hojas y se hunde en el suelo la parte basal para luego cubrirla de tierra por los costados, de esta manera la semilla queda incrustada al suelo.



Figura 9. Semillas sembradas y separadas en bloques por tamaño y peso de hijuelo (Munive, 2011).

4.4 FERTILIZACIÓN

Dado que los campos son diferentes, en el cuadro 5 se presenta un programa de fertilización referencial. .

Cuadro 5. Programa de fertilización referencial del cultivo de piña `Golden´ (42,000 ptas. /Ha) (Munive, 2011).

Variable		Dosis de Nutriente		Dosis de Fertilizante		Fraccionamiento gramos según días de instalado					
Nutriente	Fertilizante	gr/planta	Kg/ Ha	gr/planta	Kg/Ha	25 días	60 días	90 días	120 días	150 días	180 días
N	Urea	10.4	430	23	966		3	5	5	5	5
P2O5	FDA	3.68	150	8	336	8					
K2O	CIK	12.88	540	22	924		2	5	5	5	5
MgO	Sulpomag	0.9	30	5	210		1	1	1	1	1

Los tres primeros meses la aplicación de los fertilizantes está dirigida al suelo a unos 5cm de distancia de la semilla para ello se realiza un pequeño hoyo con una estaca para después tapparlas; las aplicaciones posteriores van dirigida en la tercera o cuarta axila de la planta dado que en estas se acumula agua que permite la disolución del fertilizante facilitando la absorción de los nutrientes.

Cuadro 6. Aplicaciones foliares complementarias a la fertilización al suelo (Munive, 2011).

PRODUCTO	DOSIS	1mes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
WUXAL K	8Lt/Ha										4	4				
WUXAL B	4Lt/Ha									4						
WUXAL Ca	4Lt/Ha										4					
Microelementos	8Lt/Ha				2	2	2	2								

4.5. MANEJO DE MALEZAS

El control de malezas en piña es muy importante dado su largo ciclo de cultivo, su lento crecimiento en los primeros meses, su escaso desarrollo radicular; esto hace que un mal control de malezas limite su desarrollo por competencia directa por agua, luz y nutrientes. Las malezas además son huéspedes alternos de cochinillas, symphylidos y nematodos. En épocas de lluvia se desarrollan con mayor rapidez y eso hace que la inversión en el control se incremente; mientras que en épocas secas, resulta más fácil su control.

4.5.1. Control Mecánico

Es el método de control usado por la mayoría de los productores de piña, para lo cual se emplean azadones. Se ha observado mejor eficiencia cuando se lampea 5 días después de la lluvia, porque las semillas de las malezas están en germinación. Malezas como Quillo quillo que es una gramínea y la

Chaka chaka, son controladas mejor por este método porque se propagan asexualmente.

4.5.2. Control Químico

Es el método complementario al control mecánico y se hace indispensable en los meses de abundante precipitación (octubre-marzo), la ventaja es su eficiencia en el control y sumamente importante en productores medianos y grandes por las áreas de producción, sobre todo en campos donde los suelos son negros y pardos. Sin embargo y debido al diseño usado por la mayoría de los productores de sembrar con líneas a favor de la pendiente, la utilización de herbicidas favorece la erosión de los suelos.



Figura 10. Control mecánico, se realiza el lampeo de campo utilizando azadones (Munive, 2011).

Los herbicidas más usados en nuestros campos son el Diuron con efecto pre y post emergente, a razón de 2kg/ cilindro y se aplica en suelos húmedos después de la lluvia e inmediatamente después de la siembra; con esta aplicación se mantiene el campo por 3 meses libre de malezas. Otros fundos usan la Atrazina (4kg/Ha) o el Oxifluorfen (2lt/Ha) + Pendimethalin 2 (Lt/Ha). Por lo general una sola aplicación de Diurón y más el control mecánico se realiza un eficiente control de malezas.

Para los bordes, caminos y cunetas se realizan aplicaciones con Glifosato (180ml/mochila 20lt.).

4.6. INDUCCIÓN DE LA FLORACIÓN

La inducción de la floración es una de las prácticas más importantes dentro del proceso productivo de la piña y al que comúnmente se conoce como Tratamiento de Inducción Floral (TIF), pero para su aplicación la planta deberá de estar en un buen estado nutricional y contar con una adecuada uniformidad del campo. Esta labor permite uniformizar la floración, disminuir los costos de la cosecha y mejorar el control de plagas y enfermedades. El producto usado es el Etephon a razón de 25ml/mochila de 20lt, con dos aplicaciones cada 7 días, a esto se le agrega, Biofer K (42%) 10ml + fertisel plus Boro (9%) 20ml + fertisel plus Ca (24%) 50ml + Urea 200 gr + adherente 10ml. Se debe de emplear agua limpia para preparar la solución. Las aplicaciones se realizan en las mañanas o por las tardes a partir de las 4pm.



Figura 11. Floración del cultivo piña 'Golden' 60 días después del tratamiento de inducción floral (Munive, 2011).

4.7. CUIDADOS EN LA FRUCTIFICACIÓN

Después del TIF la floración ocurre a los 45 días y con ello se inician los cuidados en la fructificación con aplicaciones de insecticidas para el control de *Thecla basilides*, desde la floración hasta su culminación. Terminada la floración se procede a embolsar el fruto para evitar el ataque de la mosca de la fruta. Los cuidados deben tenerse en cuenta hasta los 90 ó 100 días de terminada la floración.

4.7.1. Aplicación de Insecticidas

Los productos químicos más usados para controlar *Thecla* son el Carbaryl (Sevin), a razón de 2kg/Ha, Clorpirifos a razón de 1 lt/Ha, también se puede emplear el Dimetoato a razón de 20ml/mochila de 20lt. Las aplicaciones se efectúan por la tardes a partir de las 3pm, directamente al fruto con una frecuencia de 2 aplicaciones cada 7 días hasta realizar el embolsado.

4.7.2. Embolsado

El embolsado se realiza para el control de la mosca de la fruta con el fin de reducir el gasto en insecticidas, la mano de obra, la contaminación del fruto por los restos químicos y para ayudar al fruto a evitar ser quemado por el sol. Las dimensiones de la bolsa son de 25*40cm, con agujeros para ayudar a la transpiración del fruto y dos aberturas a cada extremo para colocarlas y amarrarlas en la base del fruto y la base de la corona con un solo nudo.



Fig. 12. Embolsado de fruto de piña 'Golden' (Munive, 2011).

4.8. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PIÑA `GOLDEN´

4.8.1 Plagas

Thecla basilides.- Afecta al fruto en estado larval, principalmente entre la floración y 90 días después de esta. Su control es básicamente con aplicaciones preventivas de insecticidas como el Sevin a 2kg/Ha y el Dimetoato a 20ml/mochila de 20 Lt, aplicándolas cuando empiece la floración hasta su finalización, posteriormente se procede al embolsado del fruto, de esta manera se reduce casi en su totalidad el ataque de esta plaga.



Fig. 13. Fruto de piña `Golden´ con daño de *Thecla* (Munive, 2011).

Cochinilla Harinosa.- Ataca prácticamente en todo el ciclo del cultivo, su control es cultural y químico. Al succionar la savia de la planta, transmite el virus del Wilt retrasándola en su desarrollo. El virus del Wilt se ve con poca frecuencia en `Golden´ pero si con severidad en `Cayena lisa´ dejándola en apariencia de marchitamiento, con frutos de mala calidad, la planta no desarrolla bien y afecta a los hijuelos al transmitirles el virus.

- Control Cultural.- Quema de rastrojos de cultivos de piña, limpieza de campo, rotación de cultivo.
- Control Químico.- Desinfección de la semilla antes de la siembra con Dimetoato a razón de 500ml/ cil, aplicaciones en campo con Dimetoato, a los 3 meses de instalado el cultivo con una frecuencia de 7 días por 2 aplicaciones.
- Control Legal.- La certificación de SENASA, para la venta de semilleros y el traslado a otras regiones del país, para evitar la venta de semilla infectada por el virus del Wilt.



Fig. 14.- Planta de Cayena Lisa con virus del Wilt (Munive, 2011).

Mosca de la fruta.- Ataca directamente al fruto y el mejor método de control ampliamente usado es el físico para la cual se usan bolsas de plástico de color blanco con perforaciones para la transpiración del fruto, las bolsas son de medida 25*40 cm.

4.8.2. Enfermedades

Phytophthora cinamommi y *P. parasítica*.- Es un pseudohongo necrotrofico, causa pudriciones en el eje principal de la planta, su olor es característico y fácil de reconocer por ser pestilento. La entrada de este patógeno es básicamente por heridas, por lo que el lampeo puede ser unos de las prácticas de limpieza de cuidado. Los mayores niveles de incidencia se ven en los

meses de abundante lluvia; sin embargo se ha observado ataques de este patógeno en períodos secos pero en menor porcentaje. Su control es básicamente químico de manera preventiva y cultural.

- Control Cultural.- Rotación de cultivo, elección de campo con buen drenaje, mantener el campo libre de malezas. En campos con mínima pendiente realizar el surcado, el lomeo y asegurarse de realizar las cunetas para la circulación del agua de escorrentía. Eliminación de plantas infectadas y las semillas cosechadas deberán ser cicatrizadas al sol por 10 días para evitar la entrada del patógeno.

-Control Químico.- Desinfección de la semilla con Aliette a razón de 1Kg/cil. Aplicaciones preventivas en los meses de abundante lluvia o a la mínima aparición de focos de infección con dosis de 1.5 kg-2kg/Ha, con una frecuencia de 2 aplicaciones semanales.



Fig. 15. Planta de piña 'Golden' atacada por Phytophthora (Munive, 2011).



Fig. 16. Pudrición de corazón y eje central de la planta de piña 'Golden' causado por Phytophthora (Munive, 2011).

4.8.3 Nematodos

Los nematodos también están presentes en todos los estadios del cultivo afectando su crecimiento y dado que la piña es un cultivo de lento crecimiento su control tiene que ser oportuna, por lo menos a los inicios después de instalado el cultivo donde es crítico porque las raíces de la piña recién están desarrollándose. Los géneros más comúnmente encontrados son *Rotylenchus*, *Meloidogyne* y *Pratylenchus*. Su control es cultural y químico.

- Control Cultural.- Rotación de cultivo, quema de rastrojos, buena preparación de terreno de esta manera los rayos solares afectarían directamente a estos organismos, se recomienda pasar con arado de disco y una semana después preparar nuevamente el terreno.

- Control Químico.- Aplicaciones con Mocap, al suelo pegado a la planta en suelos húmedos a razón de 1gr/planta 10 días después de sembrado. Últimamente se está usando el Cadusafos (Rugby 10G) con la misma dosis con resultados alentadores.

4.9. COSECHA

La cosecha del fruto de la piña `Golden´ se realiza a los 14 ó 15 meses después de la siembra. La fruta se torna amarillo anaranjado cuando esta sobre madura y puede ocurrir tan pronto como a los 3 días después de haber alcanzado el estado de madurez óptimo. (Figura 17)

La cosecha para el mercado nacional se realiza siguiendo ciertos índices de madurez basados en la coloración del fruto. Una correcta elección del momento de cosecha determinara la calidad final en presentación, olor, sabor y brillantez del fruto.



Fig. 17. Grados de maduración en piña `Golden`, el grado 3 corresponde al punto óptimo de cosecha. (Munive 2011)

Entre los cultivares Golden y Cayena lisa, se ha observado que la primera madura más rápido en campo, por lo que su cosecha se dificulta si no se tiene una buena práctica al reconocer el estado de madurez del fruto.

4.9.1 Recolección

Las frutas se recolectan realizando un corte al pedúnculo y se efectúa con una cuchilla pequeña de 10cm de longitud, luego son trasladadas en carretillas al galpón donde será seleccionadas y se cortará el pedúnculo a ras de la base del fruto.



Fig. 18. Desinfección del corte del pedúnculo al ras del fruto (Munive, 2011)

4.9.2. Desinfección

Cortados los frutos al ras son desinfectados con Benomilo, 20gr/ 20lt de H₂O o Fordazin, 20ml/ 10lt agua con una esponja solo el corte del pedúnculo para evitar la entrada del hongo *Thielaviopsis paradoxa* quien causa pudriciones en frutos no desinfectados.

4.9.3. Calibrado

Desinfectados los frutos son clasificados por su tamaño, peso, grado de madurez y forma para ser colocados en jabas de madera o plástico. Los frutos con corona múltiple y frutos deformados no son comerciales. Los frutos muy maduros van en jabas por separado por el bajo precio del mercado.

Existen 6 calibres utilizados en el mercado nacional, de los cuales los 4 primeros se comercializan en jabas y los dos últimos por kilo. Las jabas pueden ser plástico a madera de dimensiones de 0.27*0.35*0.4m.

Los calibres son los siguientes

- Calibre 6.- 6 piñas conocida como primera de 6.
- Calibre 8.- 8 piñas conocida como primera de 8.
- Calibre 10.- 10 piñas conocida como segunda
- Calibre 12.- 12 piñas conocida como tercera
- Calibre 14.- 14 piñas conocida como cuarta
- Calibre 16.- 16 piñas conocida como descarte

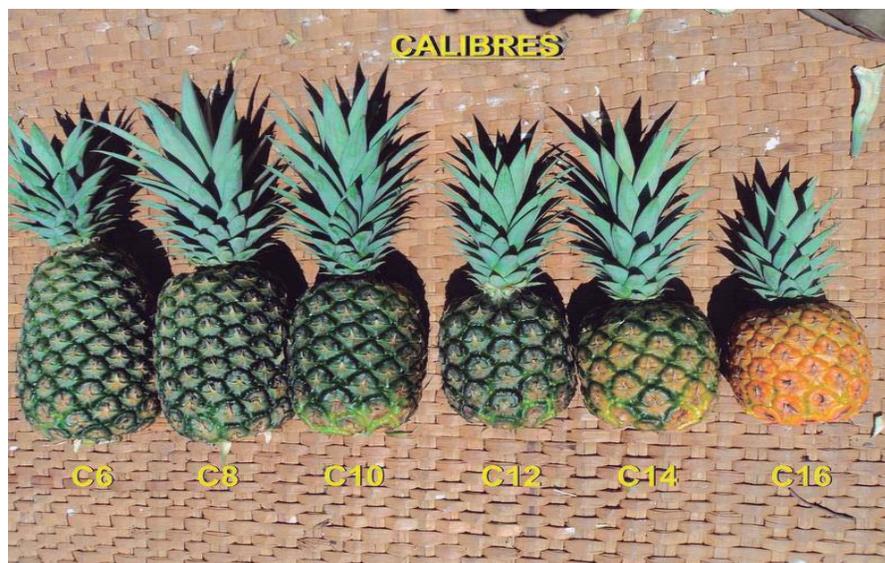


Figura 19. Calibres por tamaño y peso en piña 'Golden' (Munive, 2011)

Cuadro 8. Calibres aproximados de producción de los lotes de piña 'Golden' 42mil plantas/ hectárea, con un peso promedio de 18.5 Kg/ jaba (Munive, 2011)

Categoría	Rango de pesos Kg	Nº jabas	Nº de frutos (Ha)	Mercado	%	Rango de precios s/.
Primera de C-6	2.6-3.2	1400	8400	Mercado M. de Frutas Nº 2 - Lima	20	8 - 35
Primera de C-8	2.1-2.6	2625	21000	Mercado M. de Frutas Nº 2 - Lima	50	8 - 35
Segunda C-10	1.7-2.1	840	8400	Mercado M. de Frutas Nº 2 - Lima	20	7 - 25
Tercera C-12	1.4-1.7	210	2520	Mercado M. de Frutas Nº2 - Lima	6	5 - 20
Cuarta C-14	1.2-1.4	60	840	HUANCAYO	2	4 - 10
Descarte C-16	0.9-1.2	23	420	LOCAL	1	4 - 10
Deformes	diversos		420	LOCAL	1	
Promedio						18



Fig. 20. Enjabado de piña `Golden´ calibre C12 (Munive, 2011)

V.- CONCLUSIONES

1. Las condiciones de suelos, clima y distancia al mercado son buenas para el cultivo de piña y poder obtener buena rentabilidad.
2. El manejo de la siembra con lotes escalonados o programación de siembra son apropiados para poder mantener un precio atractivo en el mercado.
3. La aplicación de inductores florales, permite no solo obtener uniformidad sino salir al mercado en época apropiada.
4. El embolsado del fruto sirve eficientemente como control físico para evitar el ataque de la mosca de la fruta y la Thecla.

VI.- RECOMENDACIONES.-

1. Se recomienda realizar pruebas con aplicaciones de AG, para obtener frutos más compactos., actualmente en el fundo estamos probando en varios lotes y están en ensayo.
2. Se recomienda la rotación de pesticidas de una campaña a otra para disminuir la resistencia de los patógenos.
3. Se propone utilizar el guano de isla en el programa de fertilización u otra fuente de materia orgánica dado que los suelos de nuestros campos son pobres en materia orgánica
4. Se recomienda la selección de plantas madres para las nuevas plantaciones, es común que los productores y empresas de la zona no ejecuten esta práctica. Limitándose a la utilización de semillas de sus propios campos, descartando solo las defectuosas cuyas características fenotípicas se expresan en una degeneración en la expresión del fruto y la planta.
5. Se ha observado un mejor desarrollo de la planta y el fruto cuando se ha regado los campos de piña, aún los campos están en evaluación. Se propone instalar campos con riego por goteo o por aspersión.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Amaya de Guerra, Julia. 1980, Sociedad Entomológica del Perú, Revista Peruana de Entomología. Vol. 23 N° 1, pág. 139- 140.
 - 2.- Arellano Cruz, Germán y Raven Buller, Klaus. 1992 Sociedad Entomológica del Perú, XXXIV Convención Nacional de Entomología, programa y resúmenes. Página 33.
 - 3.- Bello Amez, Segundo D. 1989. El Cultivo de la Piña (*Ananas comosus* L. Merr) en la Selva Central del Perú y Algunos Estudios Realizados para Mejorar su Tecnología. UNALM. Trabajo profesional.
 4. - Betancourt, P.; Montilla, Y.I.; Hernández, C. y E. Gallardo. 2005. Universidad de Zulia – Maracaibo – Venezuela. Revista de la Facultad de Agronomía. Vol. 22:4, pág. 382 – 392.
 - 5.- Claude Py. 1969. La Piña Tropical, Colección Agricultura Tropical. Editorial Blume Barcelona.
 - 6.- INIA 1993, Distribución geográfica de la piña (*Ananas comosus* L. Merr) en la Amazonia Peruana. Serie Informe Técnico N° 23.
 - 7.- INIA 1994, Determinación del Ciclo Biológico de la “Broca de la Piña” (*Thecla basilides* Geyer) bajo condiciones de Chanchamayo – Perú. Serie Informe Técnico.
 - 8.- INIA 1994, Influencia de Épocas de Plantación de Hijuelos e Inducción Floral en el Crecimiento y Desarrollo del Cultivo de Piña (*Ananas comosus* L. Merr) cv. Samba Bajo Condiciones de Chanchamayo – Perú. Serie. Informe Técnico.
 - 9.- Jiménez Díaz, José A. 1999. Manual práctico para el cultivo de piña de exportación. Instituto Tecnológico de Costa Rica. 222p.
 - 10.- Julca; Otiniano Alberto; 2010.VII Seminario Internacional de Frutas Tropicales Agroindustria e Innovación. Medellín, Colombia. Pág. 22y 24.
- <http://es.scribd.com/doc/55772948/4/EL-CULTIVO-DE-PINA-Ananas-comosus-EN-EL-PERU>

11.-Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), 1999. Manual técnico buenas prácticas de cultivo de piña. Panamá.

<http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/MANUALPINA.pdf>

12.- Pac Sajquim, Pedro J. 2005. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Experiencias en el cultivo de piña (*Ananas comosus (L)*Merr.) con el híbrido MD2 en la finca la plata, coatepeque, quetzaltenango. Guatemala.

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2161.pdf.

13.- Pacheco A., Alejandro; Julca O., Alberto y Romero F. Víctor. 2003, Anales Científicos, UNALM Ciencias Agrarias Agronomía e Ingeniería Forestal. Editora Agraria. Vol. 54, pág. 164 – 175.

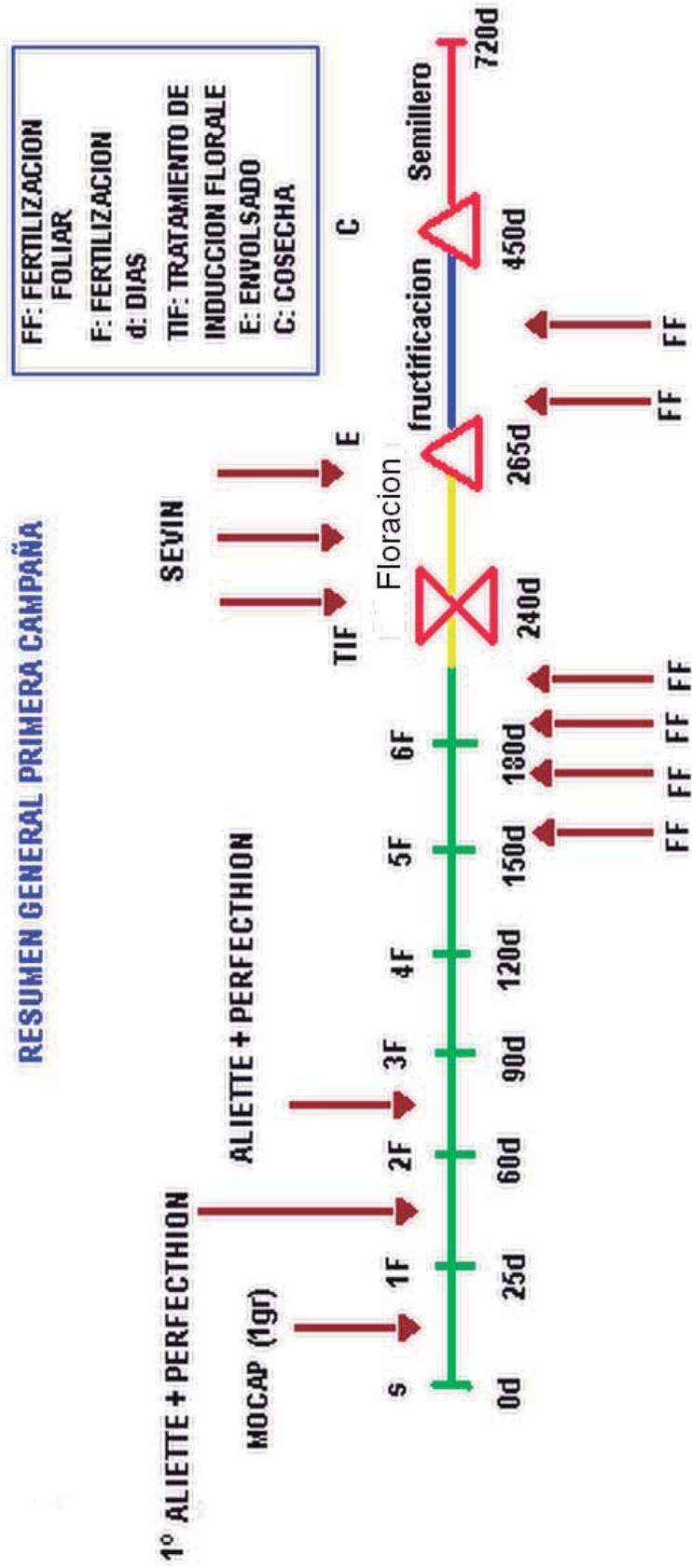
14.- Proyecto Especial Pichis – Palcazu. 2010, Manual de Piña. Proyecto Mejoramiento de la producción del Cultivo de la Piña Mediante Sistemas Agroforestales en el Distrito de Perene – Chanchamayo.

15.- Sánchez Escalante, Antonio. 2011, Manual para la Producción de Cacao de calidad. Imprenta grafica LESREN SRL Satipo.

16.- http://webmail.radiomaranon.org.pe/redmaranon/archivos/cultivo_pina_guia_tecnica.pdf

VIII.- ANEXOS.

Anexo 1. Cuadro Resumen de Cultivo de Piña



Anexo 2. Resumen de información climática Río Negro 2009 - Estación Agrometeorológica Vantage pro 2 plus. Facultad Ciencias Agrarias – UNCP.

ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA FCA – UNCP			
LATITUD	: 11° 12' 56" S	ALTITUD:	633 m.s.n.m.
LONGITUD	: 74° 39' 17" W	MES/AÑO:	Enero – diciembre 2009
UBICACIÓN	: Río Negro	DÍAS EVALUADOS:	342 días

FECHA EVALUADA		TEMPERATURA °C			HUMEDAD ATMOSFÉRICA	PRECIPITACIÓN TOTAL mm.
Mes	Días	Máxima	Mínima	Media	%	
ENE-09	24 al 31	33,1	18,7	24,0	86,40	33,4 mm
FEB-09	01 al 28	32,8	18,9	23,3	87,94	286,4 mm
MAR-09	01 al 31	33,9	18,9	23,8	87,68	174,0 mm
ABR-09	01 al 30	33,0	18,5	23,6	87,26	77,4 mm
MAY-09	01 al 30	33,3	17,6	23,4	86,22	80,0 mm
JUN-09	01 al 30	32,3	15,1	22,3	84,74	44,0 mm
JUL-09	01 al 31	32,6	15,6	22,6	84,25	70,6 mm
AGO -09	01 al 31	34,2	17,1	24,0	79,54	19,2 mm
SET-09	01 al 30	35,5	16,2	24,1	78,64	65,2 mm
OCT 09	01 al 31	37,4	17,2	24,6	80,52	133,4 mm
NOV 09	01 al 30	35,5	18,4	24,2	83,95	243,2 mm
DIC 09	01 al 31	33,9.	18,2	23,2	85,88	279,6 mm
PROMEDIO TOTAL	Y	34,9	17,5	23,6	84,42	1773,0 mm (a)

Anexo 3. Resumen de información climática Río Negro 2010 Estación Agrometeorológica Vantage Pro 2 plus - Facultad Ciencias Agrarias – UNCP

ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA FCA – UNCP						
LATITUD		: 11° 12' 56" S		ALTITUD		: 633 m.s.n.m.
LONGITUD		: 74° 39' 17" W		MES/AÑO		: Enero – diciembre 2010
UBICACIÓN		: Río Negro		DIAS EVALUADOS: 364 días		
FECHA EVALUADA		TEMPERATURA °C			HUMEDAD ATMOSFÉRICA %	PRECIPITACIÓN TOTAL mm.
Mes	Días	Máxima	Mínima	Media		
ENE-2010	01 al 31	34,8	17,5	22,9	85,30	295,8
FEB-2010	01 al 28	34,1	17,8	23,3	84,41	212,2
MAR-2010	01 al 31	35,2	18,2	23,9	79,52	124,8
ABR-2010	01 al 30	35,0	19,1	23,7	74,74	111,2
MAY-2010	01 al 30	34,3	16,8	23,1	74,86	72,8
JUN-2010	01 al 30	33,2	15,6	22,5	75,24	68,2
JUL-2010	01 al 31	33,4	13,8	22,0	73,67	56,6
AGO-2010	01 al 31	34,8	13,5	22,7	71,26	49,6
SET-2010	01 al 30	36,5	15,5	23,6	71,47	85,6
OCT-2010	01 al 31	35,3	16,1	23,4	72,74	125,4
NOV-2010	01 al 30	36,1	13,6	23,5	81,00	112,0
DIC-2010	01 al 31	33,2	16,7	23,0	83,00	216,0
PROMEDIO Y TOTAL		34,7	16,2	23,1	76,67	1530,2

Anexo 4. Resumen de información climática Río Negro 2011 – al mes de mayo
Estación Agrometeorológica Vantage Pro 2 plus - Facultad Ciencias Agrarias – UNCP

ESTACIÓN AGROMETEOROLÓGICA FCA – UNCP	
LATITUD : 11° 12' 56" S	ALTITUD : 633 m.s.n.m.
LONGITUD : 74° 39' 17" W	MES/AÑO : Enero – mayo 2010
UBICACIÓN : Río Negro	DIAS EVALUADOS: 151 días

FECHA EVALUADA		TEMPERATURA °C			HUMEDAD ATMOSFÉRICA	PRECIPITACIÓN TOTAL mm.
Mes	Días	Máxima	Mínima	Media	%	
ENE-2011	01 al 31	34,9	17,8	22,9	73,13	246,8
FEB-2011	01 al 28	33,9	17,6	22,6	84,05	269,8
MAR-2011	01 al 31	33,8	17,3	23,2	85,52	55,6
ABR-2011	01 al 30	33,7	16,6	23,2	79,75	150,4
MAY-2011	01 al 30	32,9	15,7	22,8	74,12	71,4
PROMEDIO PARCIAL		33,84	17,00	22,93	79,31	794.0