

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**RENDIMIENTO DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.) VARIEDAD  
SACCHARATUM TIPO HOLANTAO EN TRES PISOS  
ALTITUDINALES LAGUNILLA A 2400 msnm.  
CANAÁN A 2750 msnm Y  
CHIARA A 3200 msnm – AYACUCHO.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:  
*YURI CISNEROS ANTEZANA***

**AYACUCHO – PERÚ  
2010**

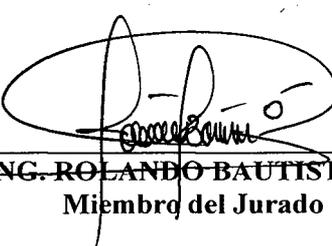
**“RENDIMIENTO DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.) VARIEDAD SACCHARATUM TIPO  
HOLANTAO EN TRES PISOS ALTITUDINALES LAGUNILLA A 2 400 msnm,  
CANAAN A 2 750 msnm, Y CHIARA A 3 200 msnm – AYACUCHO”**

Recomendado : 08 de mayo de 2007  
Aprobado : 11 de mayo de 2007

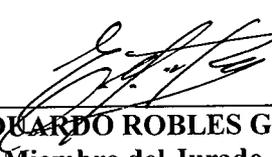


**M.Sc. ING. LURQUÍN MARINO ZAMBRANO OCHOA**  
Presidente del Jurado

**M.Sc. ING. RAÚL FERNANDO MORALES VALDEZ**  
Miembro del Jurado



**M.Sc. ING. ROLANDO BAUTISTA GÓMEZ**  
Miembro del Jurado



**ING. EDUARDO ROBLES GARCÍA**  
Miembro del Jurado



**M.Sc. ING. FRANCISCO CONDEÑA ALMORA**  
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

A mis padres, con amor y gratitud, por estar siempre a mi lado, en cada paso de mi vida y por brindarme siempre su ternura y amor.

A mis hermanos: Oscar, Gloria, Félix, Augusto, Lucho, Edgar, Nancy y Danny, quienes confiaron en mí y me dieron siempre apoyo incondicional. Con cariño y agradecimiento.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi sincero agradecimiento a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA, Alma Mater de esta ciudad, por mi formación profesional; a la Facultad de Ciencias Agrarias y a todos mis maestros por su sabiduría y ejemplo.

AL M.sc. Ing. Blgo. Raúl Fernando Morales Valdez gestor y asesor del presente trabajo de tesis, por su apoyo desinteresado en la culminación del mismo.

Un agradecimiento muy especial a todos mis amigos quienes directa e indirectamente colaboraron en la planificación, ejecución y culminación del presente trabajo de tesis.

## **INDICE GENERAL**

### **INTRODUCCION**

### **RESUMEN**

### **CAPITULO I: REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

<b>1.1</b>	<b>Centro de origen y distribución</b>	<b>10</b>
<b>1.2</b>	<b>Tipos y cultivares</b>	<b>10</b>
<b>1.3</b>	<b>Descripción morfológica de la planta</b>	<b>13</b>
<b>1.4</b>	<b>Características alimenticias y valor nutritivo</b>	<b>14</b>
<b>1.5</b>	<b>Ubicación y clasificación taxonómica de la arveja</b>	<b>15</b>
<b>1.6</b>	<b>Clima y suelo</b>	<b>16</b>
	<b>1.6.1</b> Clima	<b>16</b>
	<b>1.6.2.</b> Suelo	<b>20</b>
<b>1.7</b>	<b>Prácticas de cultivo</b>	<b>21</b>
	<b>1.7.1</b> Preparación del terreno	<b>21</b>
	<b>1.7.2</b> Siembra.	<b>21</b>
	<b>1.7.3</b> Abonamiento .	<b>22</b>
	<b>1.7.4</b> Riego	<b>24</b>
	<b>1.7.5</b> Control de malezas	<b>25</b>
	<b>1.7.6</b> Surqueado	<b>26</b>
	<b>1.7.7</b> Aporque	<b>26</b>
	<b>1.7.8</b> Tutoraje	<b>26</b>
<b>1.8</b>	<b>Control de plagas y enfermedades</b>	<b>28</b>
<b>1.9</b>	<b>Cosecha y rendimiento</b>	<b>31</b>
	<b>1.9.1</b> Cosecha	<b>31</b>
	<b>1.9.2</b> Rendimiento	<b>32</b>
<b>1.10</b>	<b>Manejo post cosecha</b>	<b>32</b>
	<b>1.10.1</b> Recolección y transporte	<b>32</b>
	<b>1.10.2</b> Recepción en planta	<b>32</b>
	<b>1.10.3</b> Selección	<b>33</b>
	<b>1.10.4</b> Limpieza	<b>33</b>

<b>1.10.5</b>	Clasificación	33
<b>1.10.6</b>	Empaque	33
<b>1.10.7</b>	Almacenamiento	33
<b>1.11.</b>	Tamaño de la unidad experimental	34
<b>1.11.1</b>	Métodos para determinar el tamaño de la unidad experimental	34

## **CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS**

<b>2.1.</b>	Ubicación	36
<b>2.2</b>	Historia del terreno	36
<b>2.2.1</b>	Análisis químico del suelo	36
<b>2.2.2</b>	Observaciones meteorológicas	38
<b>2.3</b>	Factores Estudiados	46
<b>2.4</b>	Metodología experimental	46
<b>2.5</b>	Caracterización de la parcela experimental	48
<b>2.6</b>	Conducción del experimento	48
<b>2.6.1</b>	Preparación del terreno	48
<b>2.6.2</b>	Surcado	48
<b>2.6.3</b>	Siembra	49
<b>2.6.4</b>	Aporque	49
<b>2.6.5</b>	Control de Malezas	49
<b>2.6.6</b>	Fertilización	49
<b>2.6.7</b>	Riegos	50
<b>2.6.8</b>	Entutorado. y Enrafiado	50
<b>2.6.9</b>	Cosecha	50
<b>2.6.10</b>	Variables estudiadas	55

## **CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSION**

<b>3.1</b>	De los factores de precocidad en número de días después de la siembra	54
<b>3.2</b>	Del análisis de Variancia de la producción de vainas de varias Cosechas y del rendimiento total en el Ho Lan Tao. 2002	58
<b>3.2.1</b>	Evaluación de la primera cosecha	59

3.2.2	Evaluación de la segunda cosecha	60
3.2.3	Evaluación de la tercera cosecha	61
3.2.4	Evaluación de la cuarta cosecha	62
3.2.5	Evaluación de la quinta cosecha	63
3.2.6	Evaluación de la sexta cosecha	64
3.2.7	Evaluación del rendimiento total de la cosecha	65
3.3	Del rendimiento real (tm/ha) por semanas en lagunilla, Canaán y Chiara	67
3.4	Evaluación de la regresión en función a los factores de rendimiento	68
3.5	Rendimiento biológico potencial en Canaán	70
3.6	Rendimiento biológico potencial en Chiara	72
3.7	Del porcentaje de la fertilidad de botones y flores	74
3.8	De la evaluación del producto exportable y descarte	75
3.9	Merito Económico	75

#### **CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones	77
Recomendaciones	79

#### **BIBLIOGRAFIA**

##### **ANEXOS**

- Anexo N° 01 Parámetros de evaluación – Lugar Lagunilla.
- Anexo N° 02 Parámetros de evaluación – Lugar Canaán.
- Anexo N° 03 Parámetros de evaluación – Lugar Chiara.
- Anexo N° 04 Datos de cosechas por semanas y volúmenes totales.
- Anexo N° 05 Datos de los factores de precocidad en número de días después de la siembra.
- Anexo N° 06 Costo cultivo de Holantao campaña 2 002.
- Anexo N° 07 Fotos y esquemas

## INTRODUCCION

Las leguminosas de grano en el mundo ocupan el primer lugar en importancia alimentaria, por ser fuente de proteínas, minerales y vitaminas. Los porcentajes de proteína que aportan están entre 22 al 40 % de cada 100 g. de producto en grano seco a 14 % de humedad.

Las arvejas y dentro de ellas la especie *Pisum sativum*, variedad *sacharatum* -tipo Holantao originario del Mediterráneo del que se consume el fruto en verde, registra valores de proteína de 7.2% conformados por globulinas y leguminas, 19.8 % de hidratos de carbono, fósforo 80 mg./100 g. de producto; 1.5 mg. de hierro, y ácido ascórbico 25 mg. /100g de producto , cuando el producto tiene 72 % de humedad. La sucrosa es el azúcar no reductor más importante de la arveja tipo holantao, que determina la dulzura de la vaina y del grano; la arveja de buena calidad debe contener una cantidad suficiente de sucrosa.

La problemática de producción de Holantao en Ayacucho es que cuenta con valles interandinos y zonas altas sobre los 3000 msnm. y que representa una agricultura de alto riesgo por los problemas climáticos al cual dicho cultivo es sumamente susceptible (presencia de heladas, sequías frecuentes, granizadas etc.) pero a la vez este puede constituir una gran alternativa para desarrollar cultivos de exportación como el Holantao , esta variabilidad de pisos influye en el rendimiento y la calidad del producto por el tipo de suelo en cada uno de los pisos y la influencia del clima en la composición final del producto, para mejorar y aprovechar estas

bondades se debería desarrollar un plan de siembras y cosechas que serán ofertadas al mercado internacional en función a las estimaciones de rendimientos ya que así lo exigen los clientes, porque la producción de cultivos rentables están orientados a mercados externos, lo que implica una producción con un nivel de tecnología media a alta con una planificación adecuada al cual los productores tradicionales no se adaptan tan fácilmente, lo que implica un descuido permanente en el manejo de cultivo generando incumplimiento en las entregas a los exportadores y perjudicando de esta forma la seriedad de los contratos, para ello es muy importante las estimaciones de rendimiento para poder organizar los envíos aéreos y marítimos y además ofertar exactamente el volumen de producto a comercializar, pero como alternativa se está formando productores organizados para afrontar este tipo de problemas con quienes se está logrando producir y exportar la arveja Holantao.

El cultivo de arveja Holantao tiene una gran demanda en el mercado internacional, la comercialización está organizada y las ofertas no sobrepasan a las demandas. Por lo tanto su cultivo en nuestro país cobra importancia económica por su gran rentabilidad para el agricultor alto andino y la gran generación la mano de obra para la clase más necesitada. Esta modalidad de comercialización puede ser imitada y debería motivar a la organización de los productores, para controlar los precios.

Los principales países exportadores de la arveja Holantao son : Guatemala, Ecuador, México y algunos países Africanos (Sinvawe), que ponen el producto durante todo el año a precios competitivos; Sin embargo, dejan una ventana de

exportación entre los meses de Setiembre a Diciembre en los momentos de adversidades climáticas para los países tradicionalmente exportadores de Holantao. (Centro América). Para la referida ventana, actualmente en la Costa se produce el 10% del producto, en Ancash 85 %, y el 5 % restante en Ayacucho y como parte del proyecto se ha instalado 22 Has para ser evaluadas en macro parcelas; en Lagunilla a 2400 msnm, en Canaán a 2750 msnm y en Chiara a 3200 msnm. con los siguientes objetivos:

1. Determinar la mejor altitud de siembra en el rendimiento y calidad del Holantao exportable.
2. Evaluar la fertilidad floral en la formación de vainas.
3. Determinar la mejor superficie de muestra para la estimación real de una superficie mayor (1 hectárea).
4. Determinar el mérito económico.

## RESUMEN

En tres localidades de la región de Ayacucho, se condujo la siembra comercial del Holantao (*arveja var. Saccharatum*). Lagunilla ubicada a una altitud de 2 400 msnm, Canaán ubicada a 2 750 msnm. y Chiara cuyo piso altitudinal esta en 3 200 msnm. El trabajo experimental aprovechando la siembra comercial tuvo los siguientes objetivos:

- a) Determinar la mejor altitud de siembra en el rendimiento y calidad del Holantao exportable.
- b) Evaluar la fertilidad floral en la formación de vainas.
- c) Determinar la mejor superficie muestral para la estimación real de una superficie mayor (1 hectárea).
- d) Determinar el mérito económico.

Del trabajo experimental se concluye los siguientes aspectos de importancia:

- La precocidad, se nota en la localidad de Lagunilla donde la cosecha comienza a los 77,78 días en promedio, 82 días para la localidad de Canaán y 97 días para la localidad de Chiara.
- La cosecha ha durado 6 semanas, acumulándose la cosecha diaria cada semana. Las vainas cosechadas se han almacenado en cámaras frigoríficas a 5 °C para luego ser embalados para su exportación, trasladándose a la ciudad de Lima en carros frigoríficos.
- En la localidad de Lagunilla se alcanza la mayor producción a la segunda semana con 2,19 Tm ha<sup>-1</sup>, en la localidad de Canaán a la tercera semana con un rendimiento de 1,15 Tm ha<sup>-1</sup> y en la localidad de Chiara se observa una mayor producción en la cuarta semana con un valor de 2,71 Tm ha<sup>-1</sup>.

- La parcela de 20 m<sup>2</sup> es la que estima con mayor aproximación la producción de una hectárea (testigo) en las tres localidades.
- Existe alta correlación positiva con alta significación estadística entre el peso de vainas por planta (Yi) con el número de vainas por planta en las tres localidades.
- En las tres localidades existe alta correlación positiva con alta significación estadística entre el peso de vainas por planta (Yi) con el número de flores por planta en las tres localidades.
- En la localidad de Chiara es donde se obtiene el mayor volumen de vaina exportable con un valor de 87,4 % del volumen neto cosechado y solamente un 12,6 % de producto descartable.
- El mayor merito económico (59 %) corresponde a la siembra en la localidad de Chiara.

# **CAPITULO I**

## **REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

### **1.1 CENTRO DE ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN**

MATEO (1 961), MORALES (1 957) y VELIZ (1 978), coinciden en reafirmar que la arveja es originaria de las regiones templadas, cercano a Oriente, Noreste de la India y Mediterráneo así como parece que independientemente apareció en el Centro Abisínico aunque su conexión con otros centros no está demostrada.

MANTORY (1 995), menciona que la arveja (*Pisum sativum*) como planta cultivada se origino en Etiopía de donde se difundía a la región Mediterránea y de allí al Asia y a las zonas templadas de todo el mundo. A América fue traída por los Españoles. La producción es más extensiva en la India, Birmania y Etiopía, en los países que bordean el lago Victoria en el este de África en el Congo y Marruecos. Sudamérica, Colombia y Ecuador.

### **1.2 TIPOS Y CULTIVARES.**

CALDERON (1 996), menciona que a arveja, (*Pisum sativum* L.), es una especie dicotiledónea anual, perteneciente a la familia de las fabáceas

(papilionáceas). En esta especie es posible distinguir tres variedades botánicas, las cuales se describen a continuación:

- a) ***Pisum sativum* L. ssp. *sativum* var. *Saccharatum***: es cultivada para el consumo de sus vainas; estas resultan comestibles por no presentar fibra en la unión de sus valvas (pericarpio) y por carecer de endocarpio; esta última estructura, conocida también como pergamino, corresponde a un tejido de fibras esclerenquimáticas ubicado en la cara interna de las valvas. Los cultivares pertenecientes a esta variedad botánica presentan, en su mayoría, flores de color blanco a púrpura. Entre los nombres comunes más importantes que se utilizan para denominar a esta variedad, están los siguientes: arveja china, snow peas, china pea, Pois mangetout, etc. En Chile se le conoce también con el nombre de sinhila.

La otra clasificación se refiere al tiempo que tarda en cosechas y hay tres tipos: precoces, intermedios y tardíos. Todos los años se lanzan al mercado nuevos cultivares como punto de partida para probar otro más nuevo, tenemos:

#### **Oregon Sugar Pod II.**

Esta variedad es enana, debido a su porte bajo, planta vigorosa, con vainas de 7 a 9 cm. de largo y 1,5 cm. de ancho con 8 a 10 semillas en cada una. Generalmente se siembra a finales de las épocas lluviosas para obtener una mayor rentabilidad. Su rendimiento es de 90 qq. por Ha y se cosecha de los 60 a 90 días. Se utiliza principalmente en la preparación de alimentos, tiene un gran contenido de tiamina (B1), vitamina C, proteína, fibra, y fósforo. Una porción de arveja cocida (65g) contiene 50 calorías y suministra una cuarta parte de los requerimientos diarios de vitamina C y la mitad de los requerimientos de tiamina.

#### **Mammoth Melting Sugar.**

Conocida como gigante por su porte alto, de vaina grande, alcanzando alturas de 1,90 a 2,20 m. Esta variedad se mantiene constante

en su producción por dos meses. Produce más que la variedad enana y su costo de producción es más elevado. Se cosecha entre los 60 – 120 días y su rendimiento es de 12 000 Kg. / Ha.

- b) ***Pisum sativum* L. ssp. *sativum* var. *sativum***: Es cultivada fundamentalmente para la obtención de granos tiernos inmaduros; éstos pueden destinarse directamente al consumo humano o procesarse, ya sea para la obtención de producto congelado o enlatado. Los cultivares pertenecientes a esta variedad botánica presentan, en su mayoría, flores de color blanco. Entre los nombres comunes más importantes que se utilizan para denominar a esta variedad están los siguientes: arveja, guisante, Garden Pea, Green pea, Canning pea y Pois, etc.
- c) ***Pisum sativum* L. ssp. *sativum* var. *arvense* (L.) Poir.** Es cultivada fundamentalmente para la obtención de granos secos, los cuales pueden ser utilizados en alimentación humana o animal. Los cultivares usados con fines forrajeros corresponden también a esta variedad botánica. Las flores que presentan los cultivares de esta variedad son usualmente de color púrpura. Entre los nombres comunes más importantes que se utilizan para denominar a esta variedad, están los siguientes: arveja seca, arveja forrajera, field pea, etc.

MATEO (1 961), menciona que existen dos tipos de arveja los guisantes cultivados de la especie ***Pisum sativum* L.**, que se cultiva principalmente por los granos y vainas y la especie ***Pisum sativum* L. Poir.**, que son guisantes forrajeros. En nuestro país solo existe la especie cultivada y se utiliza para la producción de granos y vainas ya sea en seco o verde.

CASSERES (1 980), menciona que la arveja puede agruparse en dos tipos según la naturaleza de la superficie de la semilla. El tipo de semilla lisas y el tipo de semillas arrugadas habiendo más cultivares con semillas arrugadas que con lisas.

### 1.3 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LA PLANTA

KAY (1 979), menciona que los guisantes de jardín variedad *Saccharatum* tienen las siguientes características:

Los tallos son débiles angulares o redondos y huecos. Las ramas son muy variables; algunos cultivos las forman en posición lateral espontáneamente aunque otros lo hacen raramente.

Las hojas son alternas, pinnadas, con uno a tres pares de hojillas ovales o elípticas, que acaban en uno o más zarcillos, normalmente estas hojas miden aproximadamente 1,5 – 5,5 \* 1,2 cm. Son verdes y glaucas, aunque también existen formas no glaucas amarillas y jaspeadas. En la base de las hojas hay estipulas grandes parecidas a hojas de unos 10 cm. de longitud y ocasionalmente de color púrpura.

Las flores son grandes, semejantes a mariposas, generalmente blancas y pueden ser rosa o púrpura estas se suelen auto polinizar.

Las vainas son típicas de la legumbres oscilando entre 2,5 – 12,5 cm. de largo y 1,2 – 2,5 cm. de ancho, plana o cilíndrica de tallo corto recta o curvada y con pico. Puede variar en color desde verde amarillento hasta verde oscuro.

CASSERES (1 980), MATEO (1 961), MORALES (1 957), VELIZ (1 978) y PHOELMAN (1 974), mencionan lo siguiente:

La arveja es anual, herbácea, de tallos relativamente delgados, huecos, angulosos, de hábito trepador rastrero y erecto. variando de tamaño de acuerdo con su hábitad de crecimiento, pudiendo alcanzar una altura de 3 a 2 m. en término medio.

Las hojas son pinnadas compuestas que constan de uno a cuatro pares de folíolos, con bordes dentadas o enteras terminadas en zarcillos de cuyos terminales se valen la planta para sostenerse y trepar.

Las flores son mariposadas de color blanco a púrpura y/o violáceo, con alas algo más oscuras que el estandarte, de inserción axilar sostenida por un largo pedúnculo para cada uno o dos en las axilas de las estipulas, que son acorazonadas y de bordes dentadas en la base. El cáliz de las flores es oblicuo formado por 5 pétalos, el pétalo superior es más grande y se denomina (estandarte) encierra dos pétalos laterales llamados “alas” las dos inferiores están unidas formando la “quilla”.

El órgano masculino está formado por 10 estambres, 9 de ellos forman un cerco encerrando el ovario y el restante permanece libre, el pistilo está compuesto por un solo carpelo y el ovario es de una sola presentación conteniendo dos hileras de óvulos.

El fruto de la arveja es una legumbre llamada vaina el cual puede ser verde y amarilla, variando en forma y tamaño, en su interior encierra semillas de diversas formas siendo generalmente redondeadas de superficie lisa y/o arrugadas. El color, tamaño varían de acuerdo a los cultivares.

#### **1.4 CARACTERÍSTICAS ALIMENTICIAS Y VALOR NUTRITIVO.**

El valor nutritivo de arveja es ampliamente conocido, especialmente por el elevado contenido de proteínas, con respecto a otras especies hortícolas; solamente el 45 % de las vainas es comestible. La arveja seca forma parte importante de la dieta de familias cuyo ingreso económico son reducidos. El rastrojo tiene importancia forrajera por su alto valor nutritivo.

CASSERES (1 980), menciona que la arveja es importante desde el punto de vista alimenticio y agronómico, como alimento por su valor proteico y su riqueza en carbohidratos.

El componente en grano verde muestran el contenido de: humedad 70,4%, carbohidratos 16,0 %. proteínas 7,08 % fibra 4,8 % grasa 0,8 % y otros 1,0 %.

KAY (1 979), señala que los guisantes de jardín son también un producto alimenticio nutritivo, siendo esta su composición aproximada: humedad 72,1% grasa 0,1 % proteínas 7,2 % hidrato de carbono totales 19,8% cenizas 0,8 % otros 1,2.

La sucrosa es el azúcar más importante puesto que determina la dulzura de los guisantes, otros azúcares cuya presencia se ha detectado son: estaquiase, glucosa, fructuosa y galactosa, conforme maduran los guisantes hay un fuerte incremento en la cantidad de almidón u una disminución del azúcar.

Para su elaboración como vegetal los guisantes de buena calidad deben tener una cantidad elevada de azúcar y baja de almidón, en general los guisantes arrugados tienen contenidos altos de azúcares las semillas lizas suelen tener cantidades relativamente pequeñas.

Las proteínas de los guisantes de jardín y de campo constan principalmente de globulinas y legumina, con cantidades más pequeñas de otras globulinas y vicilina y una albúmina llamada legumelina.

## **1.5 UBICACIÓN Y CLASIFICACION TAXONOMICA DE LA ARVEJA.**

**INIAP (1 999)**, describe taxonómicamente la arveja de la siguiente manera:

REYNO	:	Vegetal
DIVISIÓN	:	Fanerógamas
SUBDIVISIÓN	:	Angiospermas
CLASE	:	Dicotiledóneas
ORDEN	:	Rosales
FAMILIA	:	Leguminosas
SUB FAMILIA	:	Papilionoideae
TRIBU	:	Vicia

GENERO	:	Pisum
ESPECIE	:	<i>Pisum sativum</i>
VARIEDAD	:	Saccharatum
TIPO	:	Ho lan tao
2n	:	14

## 1.6 CLIMA Y SUELO.

### 1.6.1 Clima.

VELIZ (1978), sostiene que los factores climáticos que más influyen en este cultivo es: la temperatura, luz y humedad del suelo.

En cuanto a la temperatura, el mismo autor manifiesta, que todas las plantas responden a una temperatura mínima está entre 3 y 4 ° C. Sobre cero, la máxima un poco mas de 30 ° C de manera que debajo de este y/o encima de estas temperatura no se produce el crecimiento y desarrollo. La temperatura óptima de este cultivo está entre los 15 y 18 °C es muy importante hacer una distinción entre la temperatura optima para el crecimiento y desarrollo. Se entiende como crecimiento el índice de asimilación neta y se relaciona con el tamaño y peso alcanzado; mientras que el desarrollo se expresa por el número de nudos y la etapa de floración y la formación de vainas en la planta. Para el crecimiento de la arveja, la temperatura óptima se encuentra entre los 15 y 22 °C; mientras para el desarrollo se encuentra entre los 27 y 28 °C. Por otro lado la longitud de las plantas y la distancia entre nudos están en relación directa con el largo del día; a día más largo, distancia entre nudos y la planta más larga. Esta es la razón por la cual la industria de conservas en arvejas se localiza en las zonas que permitan largos periodos de frío.

En el Perú, las condiciones climáticas ofrecidas en la costa central durante el invierno y primavera, hacen posible un satisfactorio

cultivo, con siembras de Abril hasta Octubre. Durante los meses del verano es preferible abstenerse de su siembra en la costa.

La arveja siendo un cultivo de invierno, desarrollará bien cuando las temperaturas son moderadas o baja. Durante los primeros estados, la planta puede resistir ligeras heladas, no ocurriendo lo mismo al momento de la floración, en el cual las flores son dañadas por temperaturas próximas al cero estos problemas ocurren en la zona de Tarma y Huancayo, no así en las áreas de cultivo de la costa central, donde el problema se debe a las altas temperaturas como resultado de la siembra tardía por ejemplo fin de la primavera.

Las plantas desarrollan un crecimiento vigoroso a temperaturas bajas que las requeridas por las hortalizas. Un periodo de temperatura bajas continuados es deseable para alcanzar los mayores rendimientos y los mejores granos de calidad. Las temperaturas altas sobre 20°C tienden a acelerar la madurez de la planta reduciendo su ciclo, decreciendo su rendimiento y calidad a niveles poco satisfactorios.

Concluye manifestando que temperaturas altas durante la floración a menudo interfieren en la polinización causando un deficiente llenado de las vainas y muchas veces la caída de las flores: Aun mas, las altas temperaturas favorecen la actividad insectil pudiendo difundir la virosis en el campo.

Referente a la luz indica que esta tiene una doble influencia sobre las plantas. La duración del día y la intensidad de la luz.

Las arvejas de enrame son plantas neutras con respecto a la duración del día o son de día largo. Los cultivares tempranos, medio temprano y media estación, es decir, todos los cultivares que tienen su primera flor en el nudo 15 o antes, son generalmente neutras a la

duración del día. Los cultivares que florecen después del nudo 16 son frecuentemente de día largo.

GUDIÉL (1 979), menciona que la arveja china en Guatemala se siembra en climas templados y fríos, siendo la temperatura óptima para su mejor desarrollo entre los 15 y 18° C. Una temperatura muy elevada provoca la caída de las flores, deshidratación de la planta e irregularidad en el desarrollo. Una temperatura muy baja perjudica el crecimiento y disminuye el rendimiento, provoca quemaduras e irregularidad en la vaina.

CALDERÓN (1 996), señala las áreas de producción de la arveja china encuentran localizadas entre los 1 400 a 2 800 msnm (metros sobre el nivel del mar), que comprende los departamentos de Chimaltenango, Sacatepequez, Sololá, Quiché, Jalapa; actualmente la frontera de cultivo se está expandiendo a San Marcos, Salamá y Huehuetenango.

El INIAP (1 999), menciona que la arveja es influenciada con las condiciones climáticas dependiendo de la variedad así como la snow peas responde mejor a un clima fresco templado y subcálido, con temperaturas de 15 – 18, como máximo de 24 °C y de 7 °C como mínimo mostrando un periodo vegetativo de 4 a 5 meses.

GIACONI (1 998), menciona que la arveja (*Pisum sativum*) es una planta de invierno bastante rustica , resistente las heladas; sin embargo si es muy intensa , puede dañar e inutilizar flores y vainas ; además señala que las variedades semi enanas y las guiadoras producen todo el tiempo; aunque en verano sus rendimientos son inferiores a las obtenidos en primavera , y que las variedades enanas muy precoces no se prestan para siembra de verano porque el calor acelera y limita su desarrollo, comprometiendo su rendimiento.

CAMARENA (1 998) y HUARINGA (1 990), señalan que la arveja requiere de climas fríos pero los frescos son mejores. Son muy sensibles al calor y pueden sembrarse hasta los 3 300 msnm. En general esta especie se cultiva a temperaturas bajas como las de la sierra; es una planta que resiste bien al frío y puede germinar a temperaturas de 10 °C sin embargo heladas frecuentes y prolongadas pueden causar daños apreciables en las plantas jóvenes, flores y frutos tiernos, dando lugar a la producción de granos pequeños. La temperatura elevada y vientos demasiados cálidos producen reducción en los rendimientos.

MATEO (1 961), menciona que los guisantes son en general bastante resistentes al frío representando un cultivo típicamente invernal en las zonas templadas y de primavera, en los muy fríos las semillas germinan incluso con temperaturas bajas y el desarrollo de las plantas prosigue, mientras las heladas no son frecuentes y prolongadas. Los hielos causan daños apreciables en las plantas jóvenes en las flores y en los frutos tiernos. También indica que los mejores productos de estos cultivos se obtienen en climas frescos con veranos tardíos.

MORALES (1 957), señala que la arveja no resiste a climas extremos; es decir, muy calurosos o muy fríos soportando a estos últimos o condiciones en que las temperaturas no sean inferiores a 3°C, el mejor desarrollo lo consiguen en climas de invierno moderado, es indudable que el factor clima influye decididamente sobre el periodo vegetativo de una misma variedad así tenemos que la variedad Alaska que en ciertas condiciones o regiones frías demora 90 días mientras que en otros solamente de 60 a 85 días, lo que se debe a la acción reguladora del clima.

### 1.6.2. Suelo

El INIAP (1 999), menciona que la arveja prefiere suelos de textura franco- franco arenosos con buenas condiciones de drenaje de pH. 5,6 – 6,8 resisten a algunos niveles de salinidad, también prefieren suelos sueltos y airoso.

CALDERON (1 996), afirma que la arveja china se adapta a una gran variedad de suelos, con excepción de los muy compactos (arcillosos). Prefiere los francos, francos arcillosos, fértiles, profundos, bien drenados, ricos en materia orgánica y con un pH (grado de acidez de la tierra para su siembra) de 6,0 a 7,0.

MORALES (1 957), manifiesta que por la fácil adaptación a la clase de suelo y por su escasa exigencia especial, algunos autores consideren como rustico y fácil al cultivo de la arveja.

Vegeta bien en suelos de consistencia media calcáreos, arcillosos, margosos, arenosos y pobres a condiciones de un aporte moderado de humedad, ya que ninguna variedad resiste una fuerte sequía. De igual modo indica a la arveja como la más tolerante a la acidez del suelo ya que prospera en suelos no calizos.

ZEVALLLOS (1 985), indica que la arveja prefiere suelos bien sueltos ricos en materia orgánica y bien drenados, no conviene sembrar en suelos ácidos y húmedos.

MATEO (1 970), señala que los guisantes prefieren los suelos bien drenados, suelos provistos de superficie caliza aunque no con excesos y francos, tememos a los suelos demasiado fuertes y secos. Los suelos arenosos sueltos tienen la ventaja de ser más fáciles de trabajar y responder más rápidamente a los abonos.

VELIZ (1 976), menciona que la arveja se puede cultivar en una amplia variedad de suelos; de preferencias suelos franco arenoso para el caso de cosecha temprana.

## **1.7 PRACTICAS DE CULTIVO**

### **1.7.1 PREPARACION DEL TERRENO.**

ARIAS y ALVAREZ (1 993), señalan que la preparación del terreno puede hacerse de forma manual o mecanizada, aproximadamente quince días antes de la siembra, deberá prepararse el suelo arándolo y picándolo; a efecto de formar una capa suave para que el cultivo encuentre un medio óptimo para su desarrollo. Antes de la siembra es importante la aplicación de insecticidas para evitar plagas y enfermedades, aplicar cal agrícola y abono orgánico; que proporcionará una buena germinación.

PERALTA (1 998) y MURILLO (1 998), mencionan que el terreno debe ser cuidadosamente seleccionado: plano ubicado lejos de grandes fuentes de agua y de sombras de árboles el cual debe ser bien mullido y cuando los suelos son demasiados pesados con poca y ninguna aireación, se debe subsolar, rastrar nivelar, etc.

MORALES (1 957) y VELIZ (1 972), concuerdan en señalar que el suelo debe quedar convenientemente preparado y mullido y con una humedad necesaria que asegure rapidez y uniformidad en la germinación y brotamiento.

### **1.7.2 SIEMBRA.**

VALVERDE (1 998), señala que la siembra se debe realizar con semilla certificada, con un alto porcentaje de germinación, viabilidad y pureza. Semillas preparadas en un sistema de pilón a 0,50 en cuadro, dejando 1 a 1,2 metros entre líneas.

ZEEVALLOS (1 958), indica que en la sierra existen dos épocas de siembra de arvejas: una época de lluvia comprendida entre setiembre e inicios de diciembre, la otra época de siembra es la de riego y comprende a los meses de abril a setiembre.

CHIAPPE (1 970), sostiene que la fecha de siembra de la arveja está dada por las características climáticas de la región, teniendo en cuenta el periodo vegetativo de la variedad a cultivarse.

El MINISTERIO DE AGRICULTURA Zonal XIII (1 980), menciona que la densidad de siembra varía de acuerdo al hábito de crecimiento y desarrollo de las plantas. Las siguientes distancias son: entre surcos 60 – 100 cm entre surcos; se requiere de 80 a 100 kg/ha (30 a 40 gr./m de surco) de semilla para guisantes enanas y de 60 – 70 kg / Ha para los de enrame.

MATEO (1 961) y CASSERES (1 980), afirman que la arveja se siembra en chorrillo (hileras continuas), en surcos (hileras continuas), otro sistema es de hileras dobles sobre camellones, utilizando frecuentemente mano femenina.

### 1.7.3 ABONAMIENTO.

VILLARRUEL (1 991), menciona que la fertilización debe ser de 20 – 30 kg./ha de Nitrógeno; 50 – 80 Kg. de Fosfato Di amónico y de 100 a 140 kg./ha de k<sub>2</sub>O.

La BIBLIOTECA PRACTICA AGRÍCOLA Y GANADERA (1 993), señala que el abonado debe ser alrededor de 80 kg./Has de potasa, acompañado de un abonamiento nitrogenado de “arranque” de unos 15 – 20 kg/Has, también una enmienda de cal. La totalidad del abonado se emplea como dotación de fondo, conviene los fertilizantes orgánicos frescos. Como se observa, el guisante es una planta bastante

exigente, sobre todo en potasa y anhídrido fosfórico. El nitrógeno debe encontrarse en el humus en la primera fase de su desarrollo, hasta que entren en acción las bacterias nitrificantes de los nódulos radicales. El superfosfato favorece sobre todo la precocidad y la formación de la legumbre, la potasa en cambio favorece la floración dando lugar a la formación de semillas más dulces y deliciosas.

MORALES (1 957), sostiene si el análisis químico del suelo reportara una pobreza y/o deficiencia de potasa, debe proceder de inmediato a la aplicación de un fertilizante potasio, en vista de ser reconocida la exigencia de este elemento para el cultivo de la arveja. En cuanto al nutriente nitrogenado, este cultivo como el de las vainitas y demás leguminosas, naturalmente no lo exige; sin embargo, debe recurrirse a su aplicación en caso de extrema pobreza en el suelo, lo que contribuirá al incremento del rendimiento; la dosis que debe aplicarse debe ser baja de 20 – 40 kg/Ha, es decir más o menos un cuarto de tonelada de guano de isla por Ha.

DEMOLON (1 966), indica que la simbiosis bacteriana en la arveja como en otras leguminosas es característica.

Esta fijación, referida a la unidad de peso microbiano, es mucho más elevada que el azotobácter. En las nudosidades hay formación de amoníaco que la planta asimila directamente. En caso particular de las leguminosas. La inoculación constituye una verdadera fertilización microbiana.

VELIZ (1 978), reporta que el cultivo de la arveja responde menos al abonamiento en función a otras plantas. A pesar de ello, siempre es necesaria y/o recomendable la aplicación de fertilizantes.

En algunos casos esto debe hacerse como una aplicación de mantenimiento. Hay que tener presente que las plantas de arveja es bastante susceptible a los daños por los fertilizantes, por lo que es conveniente poner el abonamiento alejado de las líneas de siembra y debajo de la semilla. Es frecuente este efecto dañino con abonamiento a base de potasio; es ideal localizar el fertilizante más o menos a 5 cm. en cada dirección.

Además menciona que la producción aumenta con el contenido de potasio en el suelo de ahí que es conveniente hacer un abonamiento de este nutriente en el cultivo de la arveja no obstante en nuestros suelos se encuentra suficiente cantidad de este elemento para los cultivos normales.

MEA (1 990), indica que el fósforo estimula la formación y crecimiento temprano de las raíces, la floración, acelera la madurez y ayuda a la formación de la semilla.

INIA (1 995), reporta que el potasio es mayormente absorbido en la etapa previa a la floración mientras que la extracción del fósforo es más o menos constante durante el desarrollo del cultivo.

LEON (1 998), recomienda que la mejor fórmula de abonamiento para la obtención de un buen rendimiento es de 125 – 60 – 40 de N-P-K.

#### **1.7.4 RIEGO**

El PROYECTO SICA (2 003), sostiene que el agua debe ponerse a disposición de la planta son necesarias para la optimización de todas las funciones fisiológicas. De preferencia manejar tensiómetros que indiquen el momento de la aplicación del riego, de acuerdo a la textura del suelo.

WINTER (1 981), señala que el efecto común de una deficiencia de humedad es una disminución del índice de crecimiento del follaje y al contrario el alivio de la tensión potencial hidráulico produce una mayor producción del follaje.

En el caso de los chicharos la deficiencia del agua en la etapa correspondiente a la caída de los pétalos y la del ensanchamiento de vainas, afectan de algún modo para que se produzca menos semillas y de menor tamaño. Con frecuencia el desarrollo de los órganos es más lento en plantas con deficiencia de agua; no obstante, hay excepciones tales como la maduración de los chicharos que se ponen de manifiesto por la conversión de azúcar en almidón y en los cotiledones de las semillas en desarrollo donde el alivio de las deficiencias de humedad conforme se van hinchando las semillas, retrasan la maduración y prolonga el periodo durante el cual los chicharos son suficientemente dulces para satisfacer los requisitos de la industria empacadora de conservas.

VELIZ (1 978), afirma que la humedad del suelo es un factor muy importante en el crecimiento de la planta de la arveja la disponibilidad del agua influye en la germinación, en el índice de crecimiento y el desarrollo. Si se logra una adecuada humedad en el suelo, ya sea mediante el riego o remojo previo a la labranza o con un riego de enseño, antes y/o después de la siembra, la semilla de arveja germinara fácilmente, si la temperatura está entre los 5 °C a 6 °C, siendo su optimo, entre los 15 – 18 °C.

#### **1.7.5 CONTROL DE MALEZAS.**

El PROYECTO SICA (2 002), menciona puede hacerse manualmente o haciendo aplicaciones de herbicidas pre emergentes o post emergentes, estos últimos pueden hacerse usando pantallas para evitar que el producto no afecte a las plantas establecidas.

CAMARENA y HUARINGA (1 998), recomiendan en el cultivo de arveja 2 a 3 deshierbos, siendo útiles los deshierbos manuales.

#### **1.7.6 SURQUEADO**

CALDERON (1 996), recomienda que el surcado se deba realizar a favor del viento, a fin de evitar que la planta se maltrate por aires fuertes. Se inicia con un zanjeo, alineado y acamellonado. Se recomienda abrir en una hilera una zanja entre 15 a 20 centímetros de profundidad para aplicar desinfectante, abono orgánico y fertilizantes. Llenar la zanja, formar el camellón deseado y proceder a alinear el surco donde irá la semilla. Después de colocar los postes, se inicia con el tirado de la pita (rafia) dándole el sostenimiento a la planta.

#### **1.7.7 APORQUE**

MALDONADO (1 981), reporta que en la siembra a surco corrido con un solo aporque llega a un rendimiento de 811,6 Kg./ha. de arveja amarilla criolla, además logra una altura de 45cm. a los a los 65 y 75 días después de la siembra, afirma que puede atribuirse a la asimilación positiva del nitrógeno iones amoniacales. También sería el fósforo absorbido por la planta que participa en la fructificación.

#### **1.7.8 TUTORAJE**

ARIAS (1 993), menciona que la colocación de los postes (tutores) debe realizarse a los diez días después de la siembra. Los postes serán preferentemente de bambú. Los postes se colocarán a lo largo de los surcos, uno a cada 3 – 4 m., enterrados a una profundidad de 60-75 cm.

VILLARREAL (1 980), menciona que el empleo de tutores tiene por objeto mantener las plantas erguidas, lo que permite hacer un uso económico de un espacio limitado y por otra parte facilita las

labores culturales como la aplicación de pesticidas y cosechas; señala también que el tutoraje eleva los costos de producción, pero también incrementa sustancialmente el rendimiento, mejorando la calidad del producto y facilitando la cosecha.

GIACONI (1 989), señala que el tutoraje permite realizar más recolecciones, por que las plantas sufren un menor deterioro en las siembras agrupadas y sus guías se reparten mejor.

CANNOCKSALA (1 998), recomienda evaluar diferentes materiales para la elaboración de las espalderas y realizar un análisis de costos, estudiar densidad de siembras de plantas conducidas con espalderas, para determinar el numero optimo de plantas por hectárea y así maximizar los rendimientos.

ARÉVALO (1 976), menciona que la utilización de tutores es muy importante en el cultivo de arveja, porque mediante esta técnica se obtiene un mayor rendimiento por hectárea y una mejor calidad en los frutos. El mayor rendimiento se debe a que los tutores permiten aprovechar mejor el espacio aéreo disponiendo de mayor área de terreno para sembrar más plantas.

CAMARENA y HUARINGA (1 990), menciona que los tutores sirvan de soporte para los tallos trepadores de arveja de enrame, ayúdense de esta manera a obtener un mayor número de vainas libres de enfermedades ya que se evita el contacto con los hongos del suelo. Esto contribuye a su mejor rendimiento.

Para la construcción de tutores pueden utilizarse: cañas, ramas de árboles, eucaliptos y otros. Estos tutores se colocan después del aporque.

## 1.8 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

VELIZ (1 979), indica que entre los principales insectos que atacan este cultivo esta la mosca minadora, gusano barrenador , gusano de tierra y áfidos, un control entomológico depende de la elección del producto, equipo apropiado y adecuado, empleo de una dosis correcta, mezcla uniforme, oportunidad de aplicación y una distribución uniforme.

CESSERES (1 980), menciona que la arveja puede ser atacada por trips, áfidos y a veces por minador de la hoja o por gorgojo.

FALCONI Y BORJA (2 001), recomiendan monitoreos continuos para la detección oportuna tanto de plagas y enfermedades, en especial de áfidos que son transmisores de enfermedades virales, los barrenadores de brotes, el trips y los minadores de hojas que son las plagas más importantes de la arveja, dentro de las enfermedades consideran a los nematodos, antracnosis, oídium, roya y pudrición del cuello. Y describe algunas plagas y enfermedades.

### A.- Plagas.

#### 1. Gusano de tierra (*Feltia sp.*) (*Agrostis sp.*).

Corta el cuello de la planta emergida y come los brotes y las hojas.

**Control:** Tratar semilla con. Rhizolex, Vencetor 75 u Orthene.

Aplicar al pie de la planta Lannate, Cymbush, Cyperklyn.

#### 2. Mosca minadora (*Lyriomisa huidobrensis*)

Las larvas minan las hojas en forma de líneas serpenteadas.

**Control:** Larvicidas: a base de alfa Cypermetrina (Precisión 10 EC:),

Ciromazina (Ciromas 75 w p:) Lorsban etc. Aplicar a las hojas.

#### 3. Barrenadores de brotes y vainas: (*Laspeyresia leguminis*)

Las larvas barrenan los tallos, vainas y brotes.

**Control:** se puede controlar empleando Inhibin 25 PM (Diflubenzuron).

**4. Gusano perforador de brotes (*Epinotia aporema*)**

Ataca a los brotes terminales y hojas altas.

**Control:** Cyperklin, Galaxy 25.

**5. Pulgón (*Mysus persicae*)**

Ataca hoja y brotes notándose sus picaduras y deposiciones melosas sobre los que crecen hongos de color negro.

**Control:** Zuxión 20 LS: (Imidacloprid), Pirimor, Hortiquin.

**6. Cigarrita verde (*Empoasca kraemeri*)**

Pican y chupan la cara inferior de la hoja causando encrespamiento de las mismas, clorosis, marchitez y pérdida de cosecha.

**Control:** Star 3 CE: (Endosulfan), Wing Tip: (Clorpirifos 27,8% + dimetoato 22,2%).

**7. Arañita roja (*Paratetranychus peruvianus*)**

Los ácaros invaden la cara inferior de las hojas causando clorosis y pérdidas de cosecha.

**Control:** Se controla aplicando: Nurelle , Cyromacine, Hortiquin (Cypermetrina).

**8. Gorgojo de almacén (*Zabrotes sp.*)**

Las hembras ponen huevos en las vainas verdes naciendo a los 10 días y penetran en las semillas tiernas y permanecen en las semillas secas.

**Control:** Cyperklin, Permekill 50 CE: (Permetrina).

**9. TRIPS.** Daña las hojas y vainas chupando.

## A) Enfermedades

Deben considerarse las siguientes medidas preventivas.

- Uso de semillas sanas y desinfectadas.
- Rotación de cultivos especialmente con maíz.
- Cuidado con el manejo de agua evitando los excesos.
- Eficiente control de malezas.
- Combatir el ataque al observar los primeros síntomas y daños.

Entre las enfermedades más importantes que atacan al cultivo de arveja tenemos:

### 1. Chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani*)

Muerte de plántulas, lesión del tallo de plantas en proceso de lignificación. Pudrición de vainas en contacto con el suelo contaminado.

**Control:** Desinfección con Pentacloronitrobenzeno 75%, Farmate, Vitavax.

### 2. Antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*)

En las semillas causa lesiones oscuras hundidas que llegan hasta los cotiledones. Los tallos se debilitan y se rompen fácilmente, en las hojas las nervaduras en la cara inferior, coloración rojiza.

**Control:** Dithane M 45, Antracol, Zineb, Plyram combi.

### 3.- Oidium

Produce un polvo blanco en las hojas ocasionando el amarillamiento y su posterior debilitamiento que repercute en la calidad y rendimiento de las vainas

## **1.9 COSECHA Y RENDIMIENTO**

### **1.9.1 COSECHA**

CORRALES (1 957), reporta que la cosecha debe hacerse a las tres semanas después de haber alcanzado la máxima floración (cosecha en verde). Se cosecha enteramente a mano cuando se trata de arveja verde. El número de recojo depende de las condiciones del cultivo, las plantas deben ser manejadas con cuidado durante la operación de las cosechas.

La cosecha debe ser diaria para lograr el máximo rendimiento de producto exportable.

SANTA CRUZ (1 994), reporta que el índice de madurez óptimo está dado por el desarrollo de los granos, la cosecha se debe hacer en el momento que los granos inician su proceso de crecimiento acelerado pero aún se muestra incipiente en la vaina, teniendo como referencia el tamaño de vaina que fluctúe entre 6 a 10 cm. de longitud.

El INIAP (1 999), PARRA (199/), HERNÁNDEZ (1 997), señalan que la época óptima de cosecha de la arveja de Jardín (Holantao) debe coincidir con las condiciones comerciales de las vainas que deben poseer color verde intenso en el momento de alcanzar las dimensiones requeridas por el mercado de destino.

Hacerlo en las primeras horas de la mañana no en la tarde a causa de la pérdida de agua de las vainas. Existen índices de longitud y de grosor de las vainas que deben estar especificados por el mercado de destino.

MORALES (1 957), afirma que la época de cosecha depende de la variedad, puede ser a los 30, 60, 65, y 165 días dentro de la misma variedad también hay variaciones dependiendo de la época del sembrío temprano y /o tardío.

## **1.9.2 RENDIMIENTO.**

El PROYECTO SICA (2 002), menciona que para condiciones de invernadero y para la arveja tipo Holantao se obtuvo rendimientos 10 – 12 TM/Ha y de 5,0 – 6,0 TM/Ha en condiciones de campo se estuvo en vaina verde fresco.

CUBERO (1 983), reporta que los rendimientos en verde que suelen obtener son de 8,0 – 10,0 TM/Ha de arveja con vainas en variedades de enrame 3,5 y 5,0 TM/Ha en variedades enanas. En los cultivos semi enrame pueden sobrepasar a los 12 – 15 TM/Ha.

ZEVALLOS (1 985), señala que en 70 variedades evaluadas tuvieron los siguientes rendimientos:

- En vainas verdes o tiernos máximo 7,9 TM/Ha y mínimos de 1,19 TM/Ha con término medio de 4,45 TM/Ha.

## **1.10 MANEJO POST COSECHA**

BFAI (2 001) y CFCE (2 001), mencionan que la arveja Holantao para exportación debe cumplir lo siguiente:

### **1.10.1 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

La cosecha de campo se realiza en cestas de plástico de 52 x 35 x 18 cm. En cuyo fondo se coloca esponja de 2 cm. Otra alternativa es ubicar hojas de papel en blanco no periódico de las cuales podría desprenderse no solamente tinta sino además plomo, las jabas se apilan unas sobre las otras y se las transporta a la planta.

### **1.10.2 RECEPCIÓN EN LA PLANTA**

Las jabas se deben localizar inmediatamente en un lugar seco y fresco, preferiblemente aclimatado. Se recomiendan temperaturas de + 4°C a + 5°C con humedad relativa de 80 %.

### **1.10.3 SELECCIÓN**

La selección de las vainas debe realizarse con personal capacitado, equipado con delantales que protejan al producto del contacto con el vestido o directamente para evitar contaminación con microorganismos. Los trabajadores deben cubrirse con vestimenta de color blanco para detectar fácilmente la suciedad y mantener constantemente altos índices de higiene en un principio la selección del material de cosecha se hacía con guantes de látex, pero en los últimos tiempos se realizan con la mano, por la facilidad y pericia.

### **1.10.4 LIMPIEZA**

Se debe eliminar especialmente los residuos de los pedúnculos de la vaina, hojas, impurezas vainas rotas etc.

### **1.10.5 CLASIFICACIÓN**

Existen índices de clasificación que están en función con el largo de la vaina. Deben descartarse vainas con inicio de la formación de semillas, de acuerdo a la variedad, las que poseen demasiado formación fibrilar.

### **1.10.6 EMPAQUE**

Se realizan en paquetes de polystyrene envueltos con celofán uno o dos (de poros más grandes que el anterior) con pesos de 300 a 500 gr., incluso de dos kg.

### **1.10.7 ALMACENAMIENTO**

A una temperatura de + 4 °C con una humedad de 80 – 90%.

## 1.11. TAMAÑO DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

VASQUEZ (1 990), menciona que hay una regla que dice, que cuando se aumenta el tamaño de la parcela se incrementa la precisión del experimento, como consecuencia de la disminución de la variabilidad del experimento. Sin embargo, el aumento del tamaño de parcela puede incrementar la variabilidad dentro del bloque, así puede causar una disminución en la precisión, permitiendo el aumento del número de repeticiones.

### 1.11.1 Métodos para determinar el tamaño de la unidad experimental.

Existen varios métodos para determinar el tamaño óptimo de la unidad experimental:

#### A. Método de máxima curvatura.

Frecuentemente ha sido usada para determinar el tamaño de parcela para los cultivos de campo. En el campo de cultivo la cosecha será realizada en unidades pequeñas de tamaño X. Las unidades son combinaciones de varios tamaños. Seguidamente se calculará la suma de cuadrados entre varias parcelas en un tamaño dado y luego se divide en sus grados de libertad para obtener las varianzas. De estos resultados los coeficientes de variabilidad son calculados y luego serán graficados en los ejes de coordenadas frente a los respectivos tamaños de parcelas. Se dibujará una curva y se localizará por inspección el punto de máxima curvatura. El tamaño óptimo de la parcela estará donde se localiza la región de máxima curvatura.

#### B. Ley de la variancia de Fairfield Smith.

Encontró que la relación entre el tamaño de la parcela y la varianza por parcela podría ser expresada aproximadamente por la Ecuación:

$$V_x = V_l X_b$$

Donde:

- X = tamaño de parcela  
V<sub>1</sub> = varianza estimada por parcela de área unitaria (X=1)  
V<sub>x</sub> = varianza estimada por parcela de tamaño X (calculada en base a parcela unitaria 9)  
b = coeficiente que expresa la correlación entre las parcelas unitarias en general el valor de b se encuentra entre 0 y 1.

En nuestro país al usar la formula se encontró que para experimentos comparativos de papa, se pueden usar de 6 a 12 m<sup>2</sup>.

ARROYO y CHAVEZ (1 996), señala que utilizando otra metodología, determinaron que el tamaño óptimo de parcela para papa es de 3,53 m<sup>2</sup> y de 1m de surco. El error se minimiza usando parcelas de dos metros cuadrados, esto es el surco de 2m. de largo por 1m. de ancho, en diseño Latice. En el diseño de bloques completos al azar, el error se minimiza con parcelas de 12 metros cuadrados, con dos surcos, de 6m de largo por 1m de ancho cada uno para experimentos de mejoramiento.

En cambio, para trabajos de fertilización, la parcela será de 24 metros cuadrados; cuatro surcos de 6m. de largo por 1m de ancho.

FEDERER (1 955), estableció, para cultivos de maíz, tamaños de parcelas de 12m<sup>2</sup>; para fríjol, 9m<sup>2</sup>; para sorgo forrajero de 3 a 9m<sup>2</sup>; para pasto elefante, 2m<sup>2</sup>.

## **CAPITULO II**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **2.1. UBICACIÓN.**

El presente trabajo de investigación se condujo en las localidades de Lagunilla, Canaán y Chupas ubicados en la Provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho. Situadas altitudinalmente a 3200, 2450 y 2750 msnm, respectivamente.

#### **2.2 HISTORIA DEL TERRENO.**

Durante la campaña anterior en el terreno de Chiara se cultivó cebada sin abonamiento, en Lagunilla se cultivo maíz sin abonamiento y en Canaán se cultivó hortalizas con ligero abonamiento de N-P-K.

##### **2.2.1 ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO.**

Para conocer las características de los suelos donde se realizaron los experimentos se tomaron muestras de suelos en distintos puntos por el método convencional a 20 cm. de profundidad luego de homogenizar se extrajo una muestra representativa de un kg, el cual fue enviado al Laboratorio de suelos del Programa de Pastos y

Ganadería de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSCH para su respectivo análisis.

**Cuadro 01:** Análisis de fertilidad y caracterización textural de suelos de los campos experimentales (Lagunilla- Canaán - Chiara) Ayacucho – 2 002.

Lugar	Clase Textural	pH		C. E. Mmhos / cm.	M. O (%)	N-Tot. (%)	Elementos disponibles (ppm)	
		H <sub>2</sub> O	HCL				P	K
Lagunilla	Fr-Arenosa	6,00 Ácido	----	----	1,78 Pobre	0,09 Muy bajo	1,28 Bajo	224 Alto
Canaán	Fr-arcillosa	5,30 Ácido	----	----	1,80 Pobre	0,09 Muy bajo	28,8 Alto	80 Bajo
Chiara	Fr-Arc-Are	4,9 Ácido	----	----	5,44 Rico	0,27 Alto	47,39 Alto	388 alto

La interpretación del análisis de fertilidad y caracterización textural de los suelos del experimento según los criterios planteados por IBÁÑEZ y AGUIRRE (1 992), es:

#### A. Para el suelo de Lagunilla.

- El pH es ligeramente ácido, por lo tanto es adecuado para la arveja.
- El nivel de materia orgánica es pobre.
- El nivel de nitrógeno total es muy bajo.
- El contenido de P- disponible es bajo.
- El contenido de K- disponible es alto, según ORTIZ, citado por IBÁÑEZ (1 982).
- La clase textural del suelo es franco arenoso.

#### B. Para el suelo de Canaán.

- El pH es ligeramente ácido, por lo tanto es adecuado para la arveja.
- El nivel de materia orgánica es pobre.
- El nivel de nitrógeno total es muy bajo.
- El contenido de P- disponible es alto.
- El contenido de K- disponible es bajo, según ORTIZ, citado por IBÁÑEZ (1 982).
- La clase textural del suelo es franco arcilloso.

### **C. Para el suelo de Chiara.**

- El pH es ligeramente ácido, por lo tanto es adecuado para la arveja.
- El nivel de materia orgánica es rico.
- El nivel de nitrógeno total es alto.
- El contenido de P- disponible es alto.
- El contenido de K- disponible es alto, según ORTIZ, citado por IBÁÑEZ (1 982).
- La clase textural del suelo es franco arcillo arenoso.

### **2.2.2 OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS.**

Los datos meteorológicos han sido tomados de los registros de los datos mensuales del año 2 002 de las estaciones meteorológicas de Wayllapampa, Pampa del Arco y Chiara del Proyecto Especial Rio Cachi. Los Cuadros 02, 03 y 04 muestran las temperaturas máximas, mínimas y promedio mensual así como las precipitaciones pluviales. El balance hídrico correspondiente de los meses de enero a diciembre, son mostrados en el gráfico 01, 02 y 03.

El cuadro 02, nos muestra la temperatura proporcionada por la estación meteorológica de Wayllapampa, ésta nos indica que la máxima fluctúa entre (31,50 a 25,50 °C), siendo el mes de noviembre el que registró mayor temperatura (31,50 °C). La mínima fluctúa (0,60 a 12,50 °C), siendo el mes de julio de menor temperatura (0,60 °C). La precipitación acumulada entre enero y diciembre fue de 488,40 mm, siendo los meses de enero, febrero, marzo, abril y diciembre la de mayor precipitación y el resto de los meses de escasa precipitación, en el balance hídrico figura 01 se observa un exceso de humedad los meses enero, febrero, marzo y diciembre, mostrándonos un déficit de humedad en el resto de los meses del año.

El cuadro 03, nos muestra la temperatura proporcionada por la estación meteorológica de Pampa del Arco, ésta nos indica que la

máxima fluctúa entre 31,00 a 25,40, siendo el mes de octubre el que registró mayor temperatura (31,00), la mínima fluctuó entre 0 y 19,80 °C, siendo el mes de marzo y mayo de menor temperatura (0°C). La precipitación acumulada entre enero a diciembre fue de 630 mm, siendo los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre la de mayor precipitación y el resto de los meses de escasa precipitación, en el balance hídrico figura 02 señala un exceso de humedad los meses enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre, mostrándonos un déficit de humedad en el resto de los meses del año.

El Cuadro 04, nos muestra los datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológico de Chiara del Proyecto Especial Río Cachi, este nos indica que la máxima fluctúa entre 25,60 a 20,20 °C, siendo el mes de diciembre el que registró mayor temperatura (25,60), la mínima fluctuó entre -2,80 a 5,50 °C, siendo el mes de abril la de menor temperatura (-2,8 °C). La precipitación acumulada entre enero y diciembre fue de 726,00 mm, siendo los meses de enero, febrero, marzo, octubre, noviembre y diciembre la de mayor precipitación y el resto de los meses de escasa precipitación, en el balance hídrico Figura 03 señala un exceso de humedad los meses enero, febrero, marzo y diciembre, mostrándonos un déficit de humedad en el resto de los meses del año.

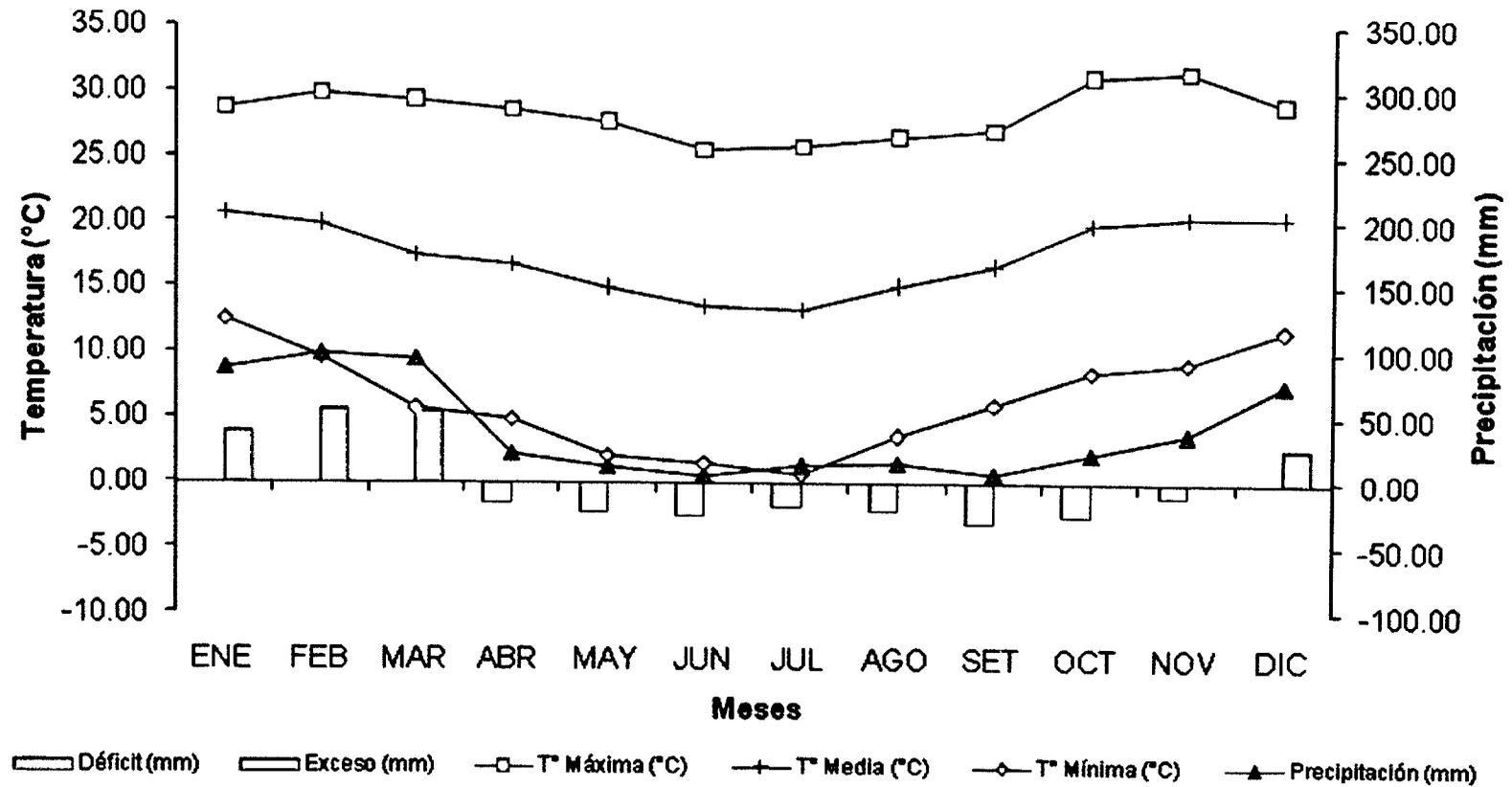
La característica principal del clima en la región andina es la variación fuerte de la temperatura máxima y mínima diaria, en la precipitación es la irregularidad de estas, en ocasiones existe exceso de lluvias diarias proporcionando al cultivo un exceso de humedad y en otros escasez de lluvias ocasionando sequías prolongadas.

**Cuadro 02 Temperatura máxima, media, mínima y balance hídrico correspondiente a la campaña agrícola 2002 de la estación meteorológica de Wayllapampa – Ayacucho**

Distrito : Pacaycasa Altitud : 2 450 msnm  
 Provincia : Huamanga  
 Departamento : Ayacucho

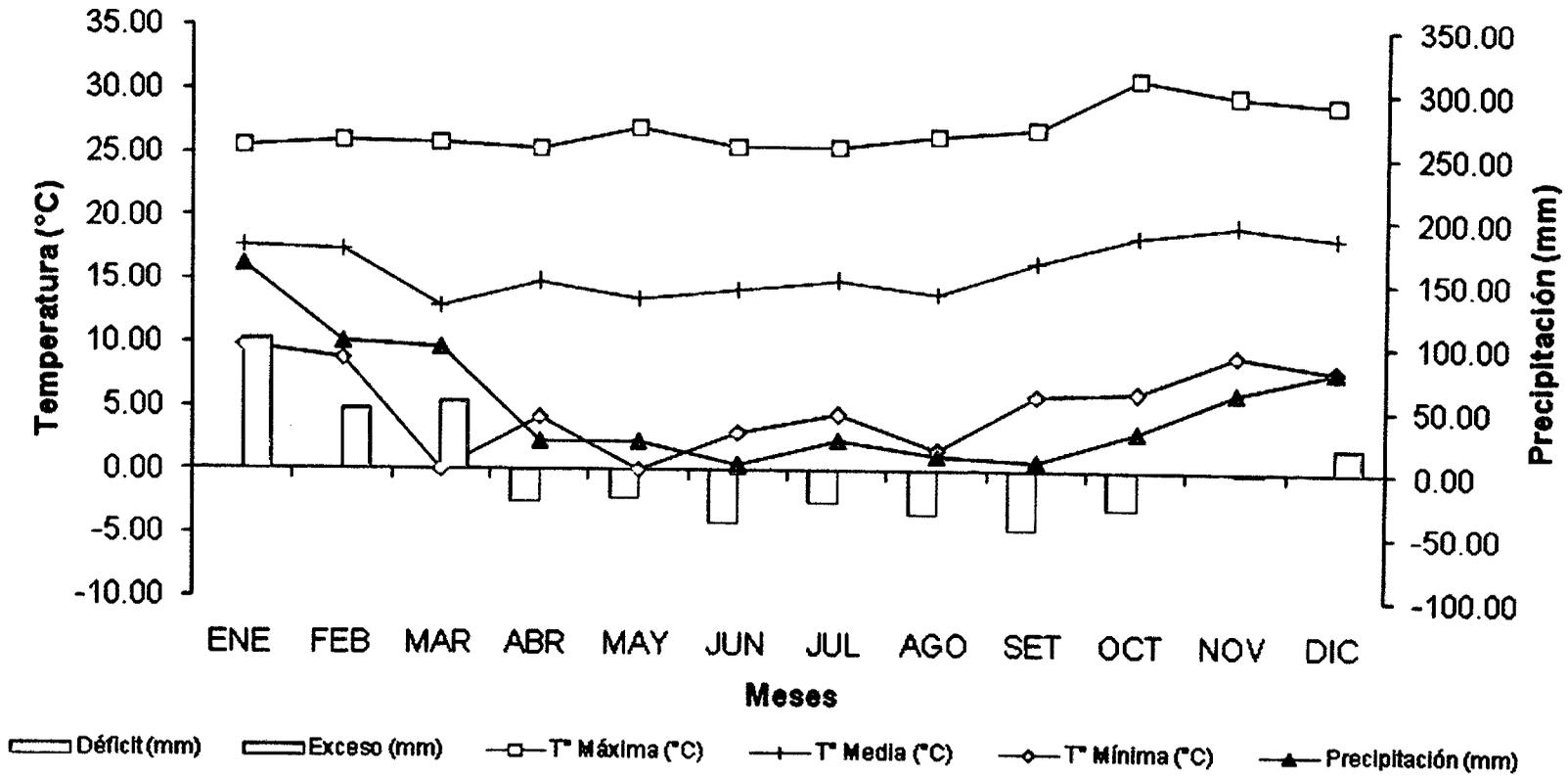
<b>AÑO</b>	<b>2002</b>													
<b>MESES</b>	<b>ENE</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>ABR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGO</b>	<b>SET</b>	<b>OCT</b>	<b>NOV</b>	<b>DIC</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROM</b>
<b>T° Máxima (°C)</b>	28.70	29.80	29.20	28.60	27.50	25.50	25.80	26.40	27.00	31.00	31.50	28.90		28.33
<b>T° Mínima (°C)</b>	12.50	9.60	5.60	4.80	2.10	1.50	0.60	3.50	6.00	8.50	9.20	11.60		6.29
<b>T° Media (°C)</b>	20.60	19.70	17.40	16.70	14.80	13.50	13.20	14.95	16.50	19.75	20.35	20.25		17.31
<b>Factor</b>	4.96	4.64	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96		
<b>ETP(mm)</b>	102.18	91.41	86.30	80.16	73.41	64.80	65.47	74.15	79.20	97.96	97.68	100.44	1,013.16	0.4821
<b>Precipitación (mm)</b>	87.80	98.80	94.80	22.00	12.20	5.60	12.80	14.80	6.80	21.50	36.50	74.80	488.40	
<b>ETP Ajust. (mm)</b>	49.25	44.06	41.60	38.64	35.39	31.24	31.56	35.75	38.18	47.22	47.09	48.42		
<b>H del suelo (mm)</b>	38.55	54.74	53.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>Déficit (mm)</b>				16.64	23.19	25.64	18.76	20.95	31.38	25.72	10.59			
<b>Exceso (mm)</b>	38.55	54.74	53.20									26.38		

**Gráfico 01: Diagrama ombrotérmico; T° Vs Precipitación y Balance hídrico**



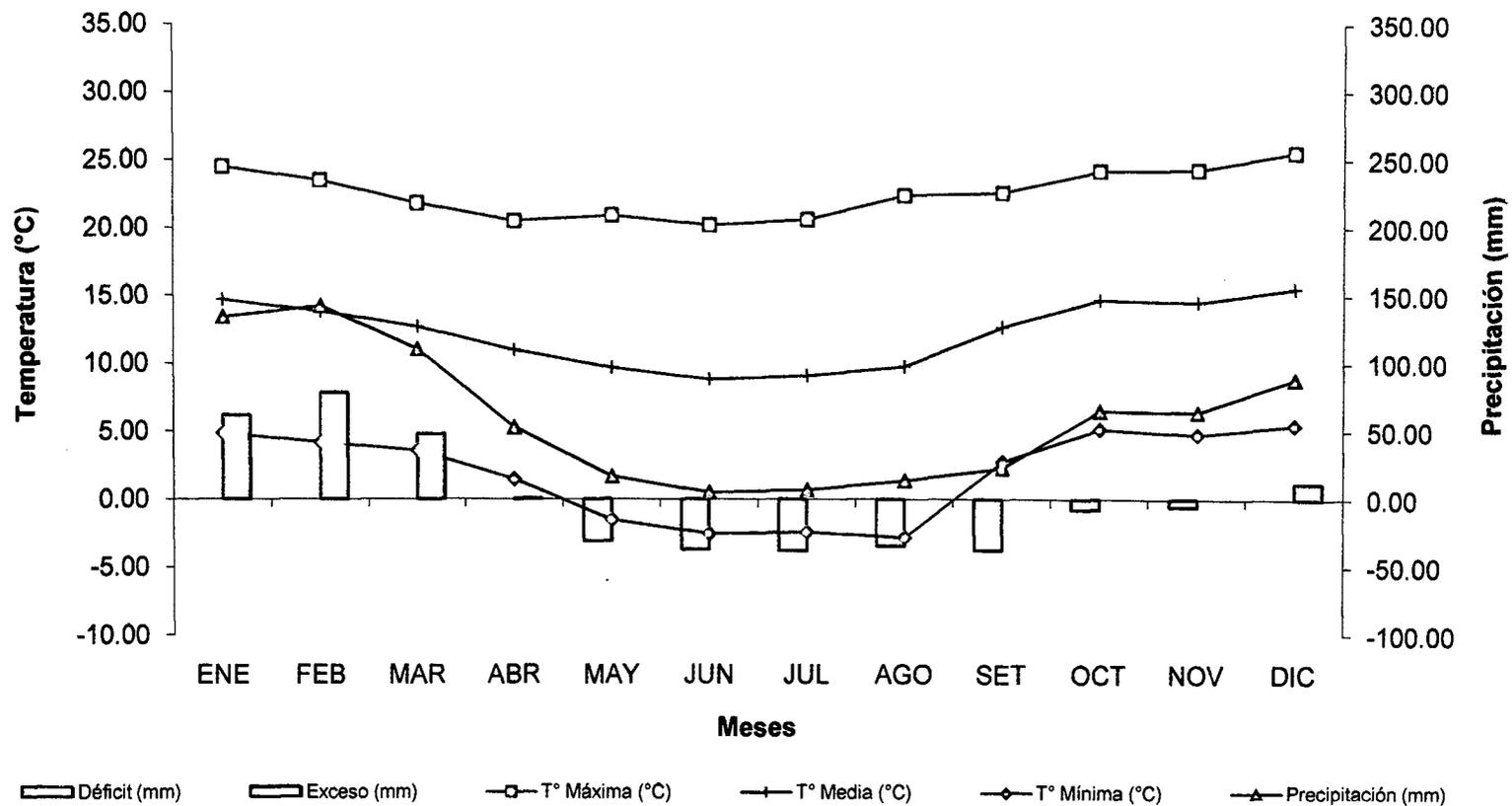


**Gráfico 02: Diagrama ombrotermico: T° Vs Precipitación y balance hídrico**





**Gráfico 03 Diagrama ombrotermico: T° Vs Precipitación y Balance Hídrico**



## 2.3 FACTORES ESTUDIADOS:

### b) Áreas de evaluación (muestras – tratamientos) (A)

- a1 = 6m<sup>2</sup>
- a2 = 10m<sup>2</sup>
- a3 = 20m<sup>2</sup>

### c) Localidades (L)

- Chiara a 3500 msnm. = 11
- Canaán a 2750 msnm. = 12
- Lagunilla a 2450 msnm. = 13

#### 2.3.1 Testigo experimental: una hectárea de cultivo Holantao

## 2.4 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

El experimento en cada localidad se condujo bajo el diseño Bloque Completo Randomizado con tres repeticiones, para luego los resultados analizar en un combinado de tratamientos (Áreas de evaluación) con las localidades, así como su interacción. Algunos parámetros se estimaron utilizando la técnica de regresión en especial la fertilidad floral con la formación de vainas.

### 2.4.1 Modelo Aditivo Lineal del Diseño (independiente / localidad)

A cada observación le corresponde una ecuación lineal de la forma:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Observación en la unidad experimental

$\mu$  = Medio general

$\tau_i$  = Efecto del tratamiento

$\beta_j$  = Efecto del bloque

$\epsilon_{ij}$  = Error experimental

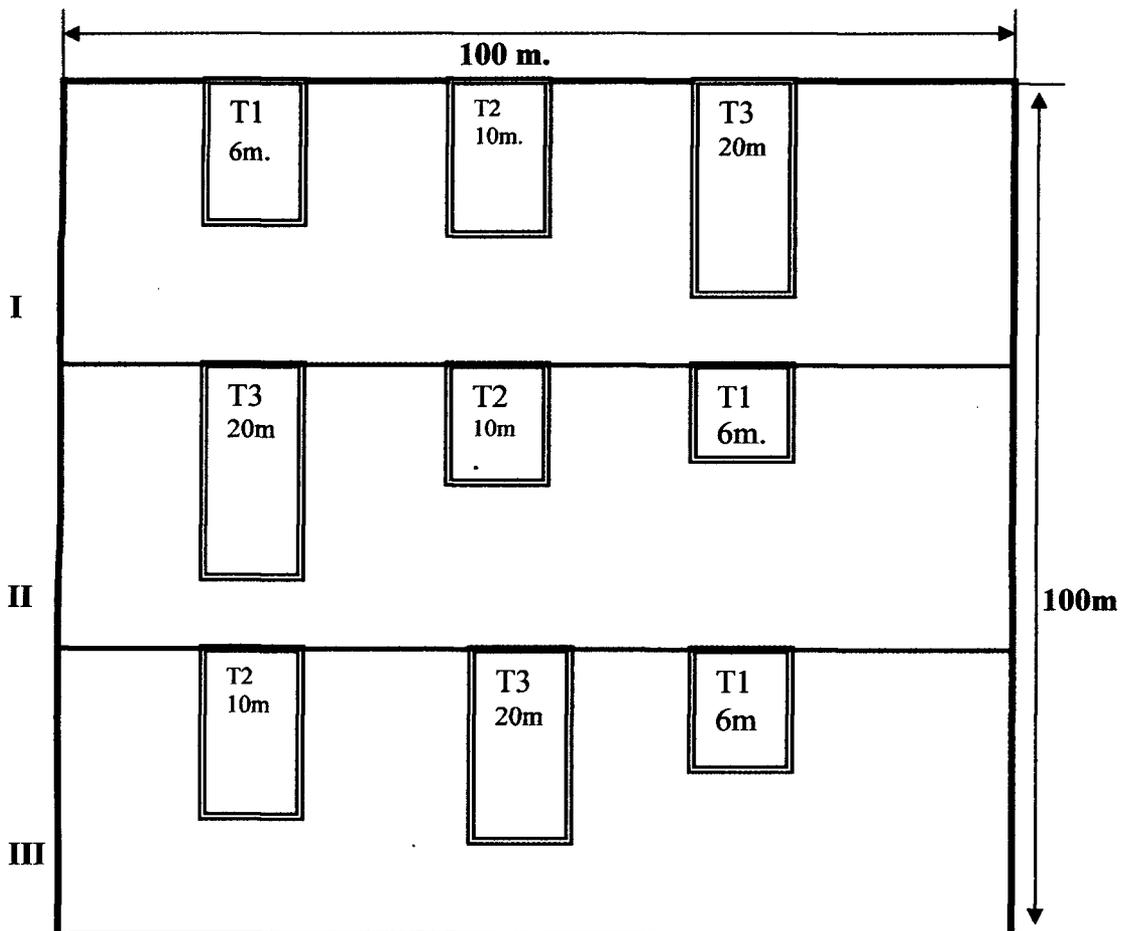
Alcance de los subíndices:

$i = 1, 2, 3, \dots, t$

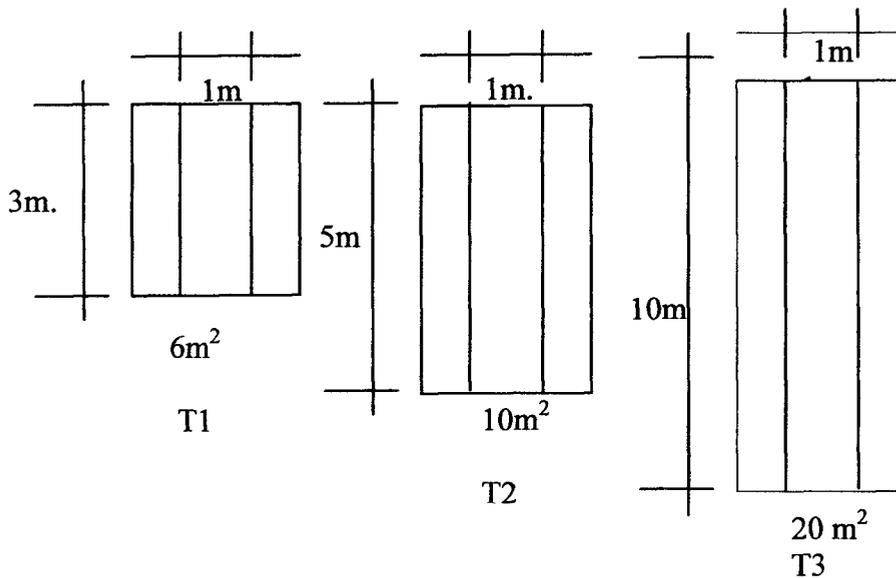
$j = 1, 2, 3, \dots, r$

- La estimación de parámetros del modelo se obtiene por el método de los mínimos cuadrados del error.
- La obtención de estos estimadores en forma práctica se da en el siguiente cuadro llamado Análisis de Variancia
- En base a los resultados independientes de cada localidad al final se efectuará un ANVA combinado de las tres localidades

### 3) CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL



#### 4) PARCELA EXPERIMENTAL



#### 2.5 CARACTERIZACIÓN DE LA PARCELA EXPERIMENTAL

Número surcos: 2 m.

Ancho entre surco: 1m.

Largo de parcela: 3m, 5m, 10m.

#### 2.6 CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

##### 2.6.1 Preparación del terreno:

El terreno en Lagunilla se preparó el 06 y 07 de junio del 2002. En la localidad de Canaán la preparación correspondió al día 06 y 07 de junio del 2002, y el de Chiara se preparó el 24 y 25 de junio del 2002, para dichas labores se utilizó la maquinaria agrícola (tractor) con sus respectivos implementos con los cuales se procedió al roturado del terreno y desterronado con la finalidad de que el terreno quede bien mullido.

##### 2.6.2 Surcado:

El terreno en Lagunilla se surcó el 08 de junio del 2002. En la localidad de Canaán el surcado se realizó al día 09 de junio del 2002,

y el de Chiara el 26 de junio del 2 002. Se realizó utilizando maquinaria agrícola (surcador) también se utilizó: wincha, cordel, pico, dejando un ancho de 1,0 m. entre surcos.

### **2.6.3 Siembra**

Se sembró en Lagunilla el 10 – 14 de junio del 2 002, en Canaán se realizó el 06 – 08 de julio del 2 002 y en Chiara el día 08 – 09 de julio del 2 002. La siembra se efectuó distribuyendo las semillas en el campo a 0,5 cm. entre golpes, a una semilla por golpe, las semillas fueron tratadas con desinfectantes para evitar el ataque de enfermedades (chupadera).

### **2.6.4 Aporque**

Esta labor se realizó cuando las plantas tenían 15 a 20 cm. de altura, fue un aporque muy ligero para ello se utilizó azadones y picos. Se concretó entre los 25 a 27 días después de la siembra.

### **2.6.5 Control de malezas**

Se aplicó un control químico para la etapa pre-emergente (Sencor) 150 a 200 ml. \* cilindro de 200 Lts. posteriormente se realizó el deshierbo manual 3 días antes de la fertilización para las tres zonas.

### **2.6.6 Fertilización:**

El nivel de abonamiento se realizó de acuerdo a la dosis recomendable después de un análisis de suelo lo formuló la empresa exportadora de acuerdo a sus experiencias. El método de aplicación del fertilizante se realizó a chorro continuo o fondo de surco, las fuentes de los fertilizantes fueron: Urea (45 – 46% N), superfosfato triple de calcio (46% de  $p_2 O_5$ ) y cloruro de potasio (60% de  $K_2O$ ). La formula fue lo mismo para las tres zonas, 120 – 100 – 90 N – P – K.

### **2.6.7. Riegos**

Se inició con el riego de enseo un día antes de la siembra en las localidades de Lagunilla y Canaán y dos días antes en la localidad de Chiara, y los riegos posteriores se realizaron de acuerdo a los requerimientos del cultivo y cubrir el déficit de precipitación y mantener las parcelas a capacidad de campo.

### **2.6.8 Entutorado y Enrafiado:**

Se realizó al mes del instalado el sembrío, cuando las plantas tenían de 20 a 25 cm. de altura y los zarcillos iniciando su aparición, (esto en las tres zonas). Se utilizaron tutores de bambú, eucalipto, y carrizo con 2m de altura, posteriormente se tendieron a lo largo del surco rafias torcidas y planas con 15 – 30 cm. de altura entre rafias esto con la finalidad de sujetar por el centro a las plantas de manera queden encasillados en sus respectivos surcos.

### **2.6.9. Cosecha:**

Se realizó cuando las vainas maduras tomaron un color verde intenso y en el momento que alcanzaron las dimensiones requeridas por el mercado de destino. La cosecha en la parcela se realizó cada dos días para la parte alta y parte baja todos los días durante 42 días que dura la cosecha, mientras en el testigo se cosecho todos los días durante los 40 días, se aplicó la misma técnica para los tres lugares donde se realizó el experimento. La fecha de inicio de cosecha para Lagunilla fue el 29 de agosto del 2 002, para Canaán el 22 de setiembre del 2 002 y para Chiara el 14 de octubre del 2 002.

### **2.6.10. Variables estudiadas**

#### **a. Factores de precocidad:**

Este factor se evaluó registrando el número de días después de la siembra.

**a.1 Emergencia:** Se evaluó en número de días después de la siembra, cuando el 50 % de la población esperada hayan emergido.

**a.2 Aparición de las tres ramas:** Se evaluó en número de días después de la siembra, cuando el 50 % de la población esperada mostraron las tres ramas.

**a.3 Aparición de los primeros botones florales:** Se evaluó en número de días después de la siembra, cuando el 50 % de la población esperada presentaron botones florales.

**a.4 Final de la floración:** Se evaluó en número de días después de la siembra, Cuando el 50 % de la población esperada tengan la flor aperturada.

**a.5 Formación de la vaina:** Se evaluó en número de días después de la siembra, a la aparición de las primeras vainas comerciales.

**a.6 Días a la cosecha:** Se evaluó en número de días después de la siembra, desde el inicio hasta el final de la cosecha.

**b. Factores de rendimiento:**

**b.1 Número de botones florales / planta:** Se realizó tomando una muestra de 10 plantas marcadas en la parcela con sus ramas respectivas.

**b.2 Número de vainas por planta:** Es el número de vainas comerciales contabilizado en las diferentes cosechas escalonadas.

**b.3 Peso promedio de vainas:** Se realizó determinando la calidad en base al peso: vainas de primera

**b.4 Peso de vainas / parcela:** Se determinó por la suma total de la cosecha escalonada de toda la parcela.

**b.5 Rendimiento Tm./ha. (exportable descarte):** La producción total de la cosecha de una hectárea que sirvió como el testigo de comparación.

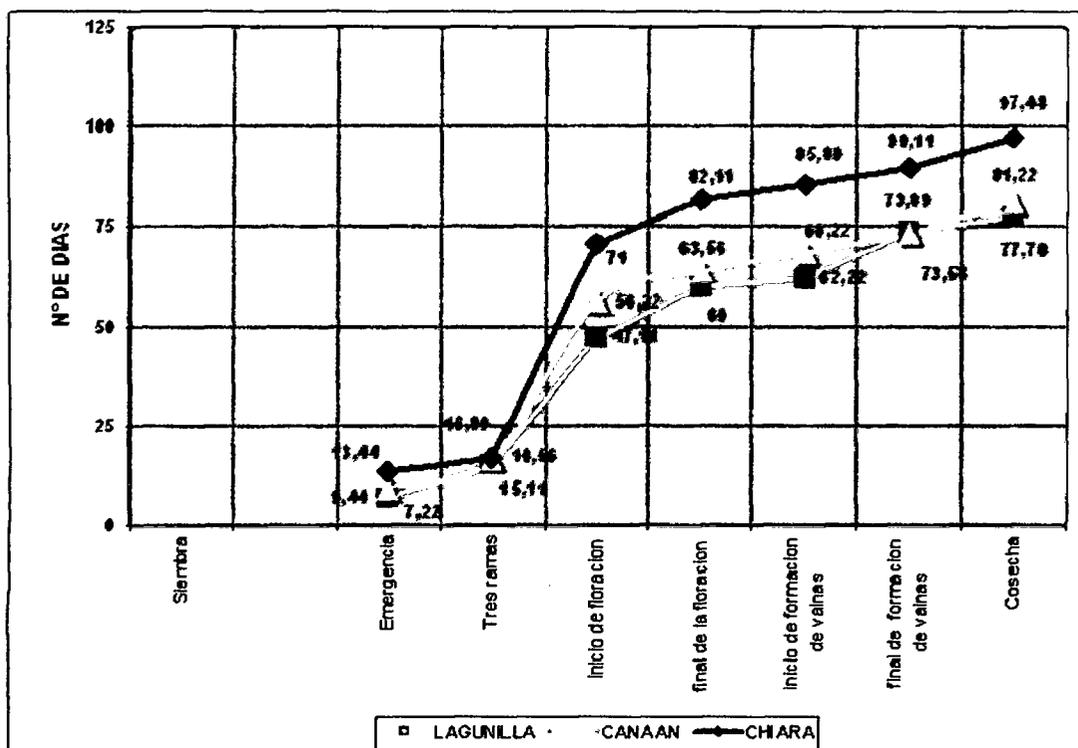
**b.6 Mérito económico:** Se determinó en forma directa tomando los valores de los costos de producción de una hectárea, para las tres zonas Lagunilla, Canaán y Chiara.

## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS Y DISCUSION**

Los resultados del trabajo experimental corresponden a evaluaciones netamente de campo tendiente a probar los principales factores agronómicos que inciden en la producción de vainas de la arveja holantao relacionado al mérito económico. El trabajo reúne la combinación de tres localidades Lagunilla a 2 450 msnm, Canaán a 2 750 msnm y Chiara a 3 200 msnm. Este cultivo es una actividad nueva que involucra nuevos conocimientos de siembra, manejo agronómico y cosecha escalonada de vainas exclusivamente para exportación y su post cosecha.

### 3.1 De los factores de precocidad en número de días después de la siembra



**Gráfico 4 Factores de precocidad en tres localidades: Lagunilla, Canaán y Chiara Ayacucho – 2 002.**

Del grafico 4, se puede analizar lo siguiente:

1. **Número de días a la emergencia.** – En el gráfico 4 se observa que la emergencia para las tres zonas es diferente siendo para Lagunilla a los 7,22 días, para Canaán a los 9,44 días y para Chiara a los 13,44 días después de la siembra. Al respecto VELIZ (1 978), sostiene que los factores climáticos que más influyen en la emergencia de las plántulas de este cultivo son: la temperatura, luz y humedad del suelo.

En cuanto a la temperatura, el mismo autor manifiesta, que todas las plantas responden a una temperatura mínima está entre 3 y 4 ° C. Sobre cero, la máxima un poco mas de 30 ° C.

**2. Número de días a la formación de tres ramas.-** Del gráfico 4 se observa que la formación de las tres ramas para el caso de Lagunilla inicia 15,11 días, para Canaán 16,56 días, y para Chiara 16,89 días observándose poca diferencia entre las tres zonas.

**3. Número de días al inicio de floración.-** Del gráfico 4 observamos que inicio floración para Lagunilla ocurre a los 47,11 días, para Canaán 56,22 días y para Chiara 71,0 días hay una diferencia significativa con Chiara y las dos zonas que son más parecidos, el resultado diferencial es más alto que el observado para la formación de las tres ramas sin embargo fenológicamente una medida de precocidad universal para todos los cultivos es la medida en número de días al estado de floración, POEHLMAN (1 981), afirma la precocidad relativa de las variedades de una especie se expresa de diversas maneras siendo las más importantes a la fecha de floración.

**4. Número de días al inicio de cosecha.-** Del gráfico 4 de la precocidad a la cosecha se puede mencionar que la arveja Holantao tiene un periodo de precocidad de mayor tiempo en la localidad de Chiara que nos indica que la altitud juega un papel preponderante, estas afirmaciones coincide con INIAP (1 999), la arveja es influenciada con las condiciones climáticas dependiendo de la variedad así como la Snow Peas responde mejor a un clima fresco templado y sub cálido, con temperaturas de 15 – 18, como máximo de 24°C y de 7°C como mínimo mostrando un periodo vegetativo de 4 a 5 meses llegándose al inicio de cosecha a los 97,5 días en promedio; en lo referente a Canaán y Lagunilla se muestra con igual precocidad; sin embargo es en la localidad de Lagunilla que se inicia la cosecha más temprano a los 77,78 días esta precocidad es influenciado por las temperaturas altas de la zona que acelera el ciclo de vida de la arveja lo cual es también perjudicial ya que incrementa el % de vainas deformes que no pasan para exportación. MORALES (1 957), señala que la arveja no resiste a climas extremos; es decir, muy calurosos o muy fríos soportando a estos últimos o condiciones que las temperaturas no sean inferiores a 3°C, el mejor desarrollo lo consiguen en climas de invierno moderado, es indudable que el factor clima influye decididamente sobre el periodo vegetativo de

una misma variedad así tenemos que la variedad Alaska que en ciertas condiciones o regiones frías demora 90 días mientras que en otros solamente de 60 a 85 días, lo que se debe a la acción reguladora del clima. Y en Canaán el periodo de cosecha inicia a los 81,2 día muy parecido a Lagunilla por la poca diferencia en altitud GUDIEL (1 979), menciona que la arveja china se siembra en climas templados y fríos, siendo la temperatura óptima para su mejor desarrollo entre los 15 y 18°C. Una temperatura muy elevada es perjudicial y la producción de vainas deformes se incrementa.

**Cuadro 5: Cuadrados medios del análisis de variancia del combinado en tres lugares: Lagunilla, Canaán y Chiara; en la Producción de varias cosechas y el Rendimiento total de vainas por hectárea de Holantao 2 002.**

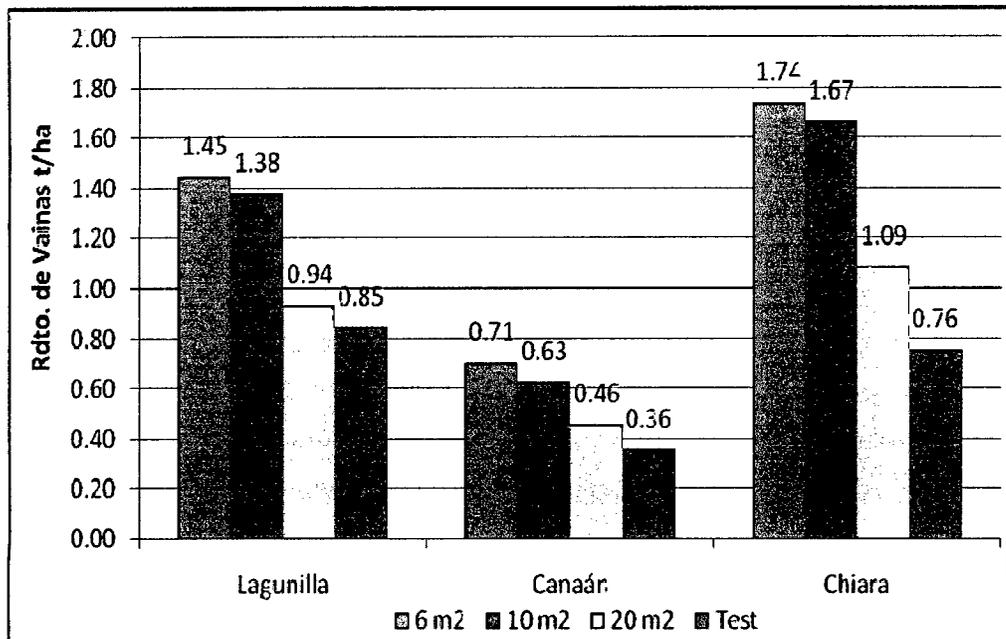
F. d. Variación	G.L	CUADRADOS MEDIOS						
		Cos 1	Cos 2	Cos 3	Cos 4	Cos 5	Cos 6	Total
Bloque(Lugar)	6	0,01684 ns	0,12096 ns	0,25133*	0,06155 ns	0,10514 ns	0,04329 ns	1,0829 ns
Lugar (L)	2	1,95938 **	5,97440 **	6,59611**	5,88173**	4,31579 **	2,78493**	143,8116 **
Parcelas (P)	2	0,57329 *	1,18182 **	1,52600**	1,26544 **	0,60645 *	0,24731 ns	28,6184 **
Inter. ( L x P )	4	0,04241 ns	0,04683 ns	0,02472 ns	0,07036 ns	0,06163 ns	0,05563 ns	0,4216 ns
Error	12	0,06709	0,10495	0,05512	0,06623	0,11095	0,03024	0,6548
Total	26							
C.V. (%)		23,09	15,03	8,97	10,81	20,43	15,96	7,35

### **3.2 Del análisis de Variancia de la producción de vainas de las varias cosechas y del rendimiento total en el Holantao 2 002**

En el cuadro 5 se observa los cuadrados medios del análisis de variancia del rendimiento de vainas en las diferentes cosechas, así como el rendimiento total, en este se nota que en todas las fuentes de interacción no existe significación estadística, entre el tamaño de parcela con los diferentes lugares donde se estudia. Esto nos indica claramente que el análisis se debe hacer independientemente en cada lugar por cuanto la presión ambiental de cada localidad es diferente e independiente en cada localidad, permitiéndonos inducir más al estudio de los efectos principales en cada localidad que es el más importante.

En los análisis combinados existe diferencia estadística de los rendimientos de vainas en los diferentes lugares, así como también en el tamaño de parcelas los que se discutirán con la comparación del rendimiento de total por hectárea. Es importante aclarar que en las diferentes evaluaciones de las cosechas no tiene significado el hallar la prueba estadística de los contraste de Tukey, pero si del rendimiento total para determinar si los mejores estimadores (parcelas) de la producción de una hectárea (testigo) difieren estadísticamente entre ellos.

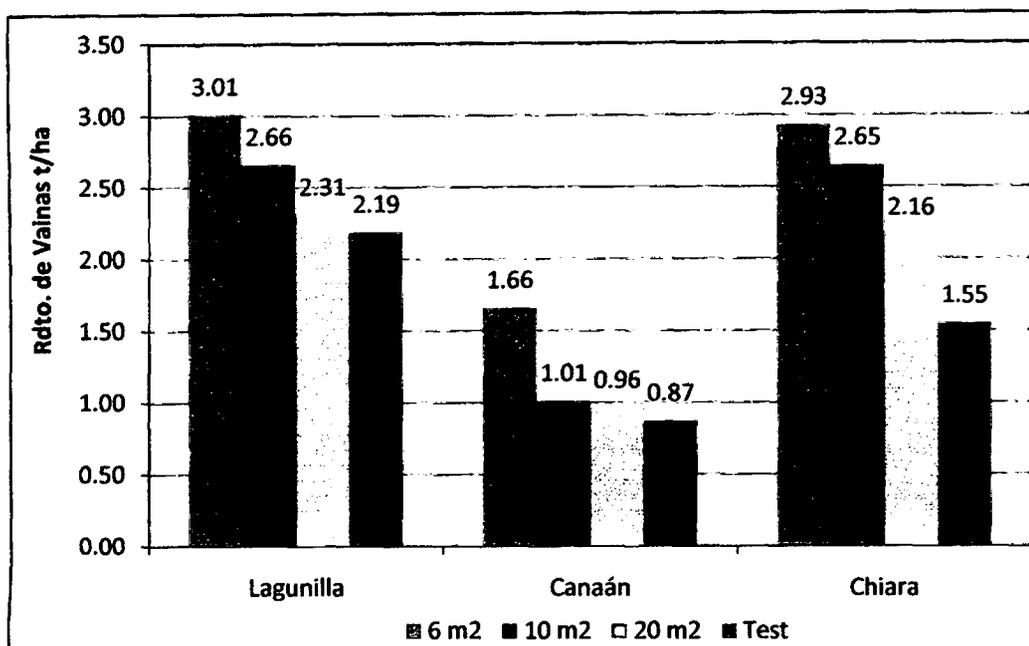
### 3.2.1 Evaluación de la primera cosecha



**Gráfico 5:** Rendimiento de vainas de Holantao de la primera cosecha en las tres localidades evaluadas en las diferentes parcelas 2 002.

En el cuadro 5 viendo el análisis de variancia de la primera cosecha se observa alta significación estadística para los lugares y significación estadística para los diferentes tamaños de parcela; esto nos permite observar que en la localidad de Lagunilla la parcela de 20 m<sup>2</sup> con un valor de 0,94 Tm. Ha.<sup>-1</sup> es la que estima mejor la producción real de una hectárea (testigo) que tiene un valor de 0,85 Tm Ha.<sup>-1</sup>. En el caso de la localidad de Canaán la parcela de 20 m<sup>2</sup> con valor de 0,46 Tm ha<sup>-1</sup> es la que estima mejor la producción por hectárea que toma un valor de 0,36 Tm. Ha.<sup>-1</sup>. Para la localidad de Chiara se observa igualmente que la parcela que estima mejor la producción de una hectárea es la de 20 m<sup>2</sup> con valores de 1,09 a 0,76 Tm. Ha.<sup>-1</sup> respectivamente. La localidad de lagunilla reporta la mayor cosecha de vainas por hectárea (testigo) en esta primera cosecha con una producción de 0,85 Tm.

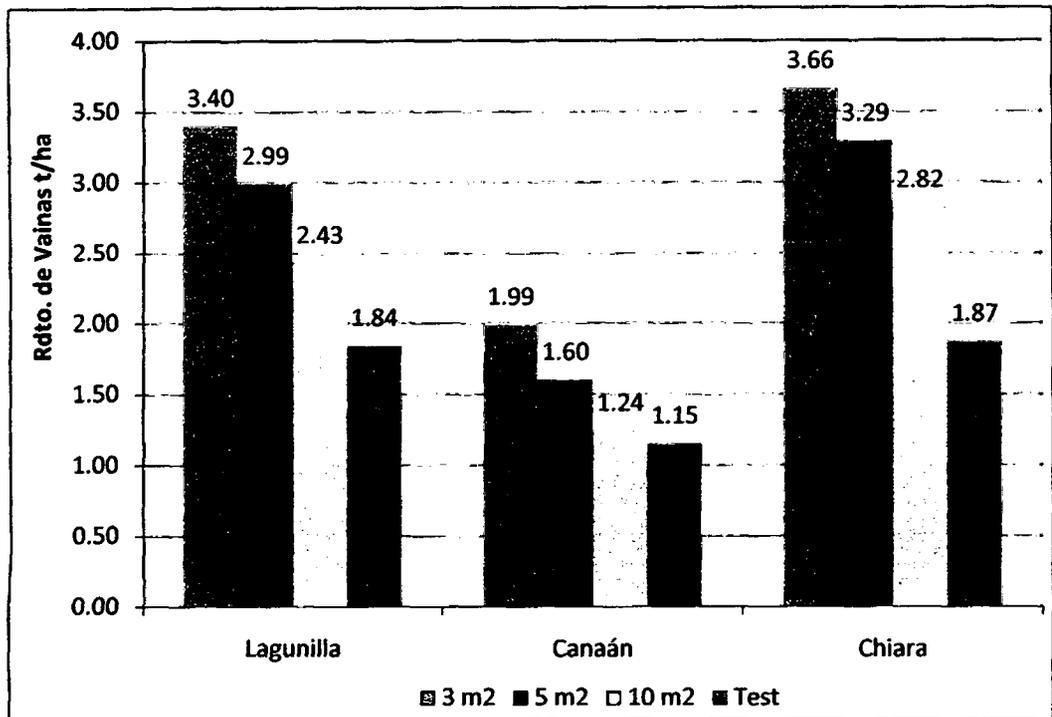
### 3.2.2 Evaluación de la segunda cosecha



**Gráfico 6: Rendimiento de vainas de Holantao de la segunda cosecha en las tres localidades evaluadas en las diferentes parcelas 2 002.**

Del análisis de variancia para la segunda cosecha, cuadro 5, se observa una alta significación estadística para los lugares y para los diferentes tamaños de parcelas; esto nos permite observar en el gráfico 3.2.2, que la parcela de 20 m<sup>2</sup> es la que estima mejor la producción real de una hectárea (testigo) con valores de 2,31 a 2,19 Tm.ha<sup>-1</sup> respectivamente. Para la localidad de Canaán se observa de la misma manera que la parcela que se aproxima más a la producción real por hectárea (testigo) es la de 20 m<sup>2</sup> con valores de 0,87 a 0,96 Tm.ha<sup>-1</sup> respectivamente. En el caso de la localidad de Chiara, también se observa una mayor aproximación a la producción de una hectárea (testigo) con la parcela de 20 m<sup>2</sup> con valores de 1,55 a 2,16 Tm.ha<sup>-1</sup> respectivamente. En la localidad de Canaán la producción se muestra muy por debajo de las dos localidades mencionadas.

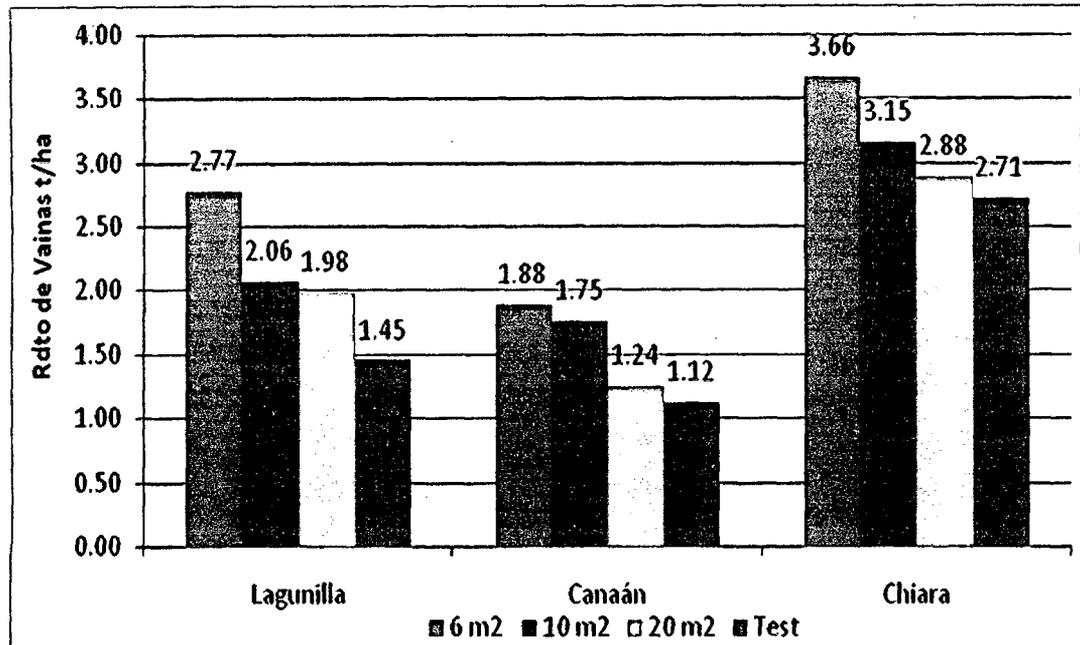
### 3.2.3 Evaluación de la tercera cosecha



**Gráfico 7:** Rendimiento de vainas de Holantao de la tercera cosecha en las tres localidades evaluadas en las diferentes parcelas, 2 002.

En el cuadro 7 del análisis de variancia para la tercera cosecha de vainas, muestra una alta significación estadística para los lugares y también alta significación para el tamaño de las parcelas. En la localidad de Lagunilla la parcela que mejor se aproxima al testigo es la parcela de 20 m<sup>2</sup> con valores de 1,84 y 2,43 Tm. Ha.<sup>-1</sup>. Del mismo modo para la localidad de Canaán la parcela de 20 m<sup>2</sup> estima mejor para la producción de una hectárea, con valores de 1,24 a 1,15 Tm.ha<sup>-1</sup> y para la localidad de Chiara, la parcela de 20 m<sup>2</sup> se aproxima más al testigo cosechado en una hectárea con valores de 2,82 a 1,87 Tm.ha<sup>-1</sup> respectivamente.

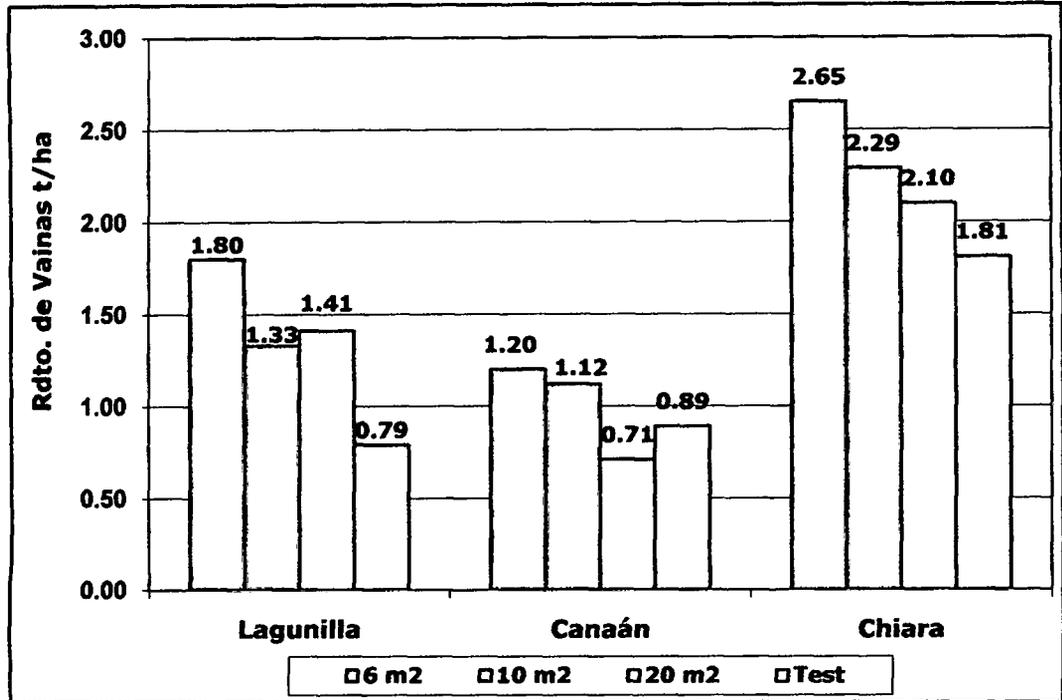
### 3.2.4 Evaluación de la cuarta cosecha.



**Gráfico 8:** Rendimiento de vainas de Holantao de la cuarta cosecha en las tres localidades evaluadas en las diferentes parcelas 2 002.

En el cuadro 5, del análisis de variancia para la cuarta cosecha, nos indica que hay una alta significación estadística para los lugares y parcelas. Para la localidad de Lagunilla se puede observar que la parcela que mejor estima la producción de una hectárea es la parcela de 20 m<sup>2</sup> como se observa en el Grafico 3.2.4, con valores de 1,45 a 1,98 Tm.ha<sup>-1</sup> respectivamente. En el caso de Canaán de igual forma la parcela de mejor estimación para la producción de vainas por hectárea es la parcela de 20 m<sup>2</sup> con valores de 1,24 a 1,12 Tm.ha<sup>-1</sup> respectivamente. Para la localidad de Chiara también se observa una mayor aproximación con la parcela de 20 m<sup>2</sup> a una producción de una hectárea con valores de 2,88 a 2,71 Tm.ha<sup>-1</sup> respectivamente.

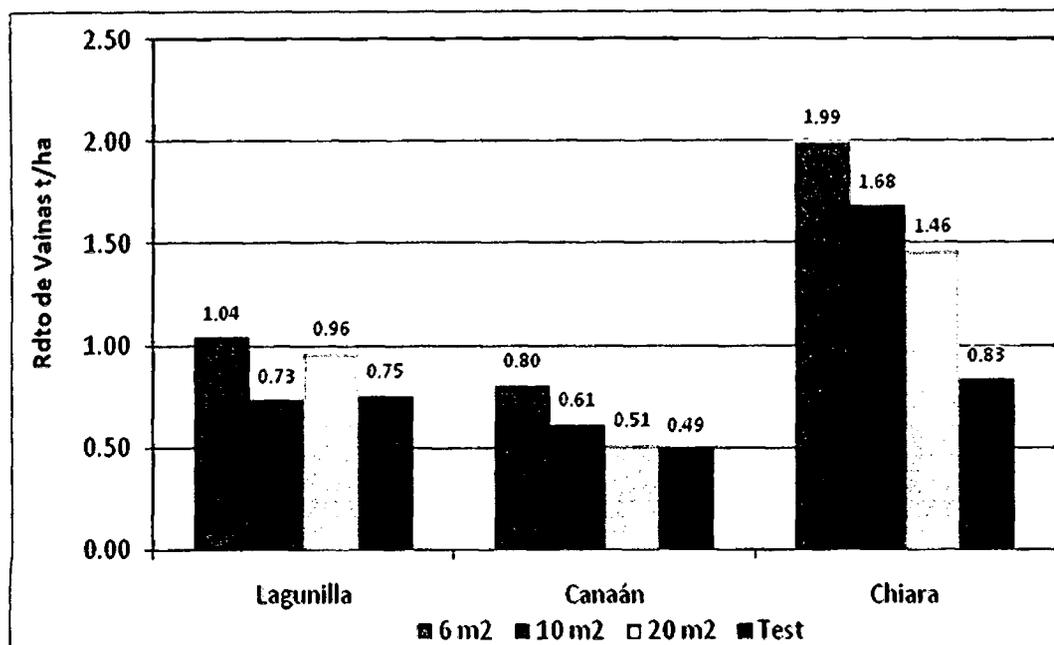
### 3.2.5 Evaluación de la quinta cosecha



**Gráfico 9:** Rendimiento de vainas de Holantao de la quinta cosecha en las tres localidades evaluadas en las diferentes parcelas, 2 002.

De acuerdo al análisis de varianza para la quinta cosecha en el Cuadro 5 se observa una alta significación estadística para los lugares y significación estadística para las parcelas; esto nos permite observar que en Lagunilla está la parcela de mejor estimación a la producción de una hectárea con el tamaño de parcela de 10 m<sup>2</sup> tal como se muestra en el Grafico 3.2.5 con valores de 0,79 a 1,33 Tm.ha<sup>-1</sup> respectivamente. Para el caso de Canaán se observa que la parcela que mejor estima la producción real (testigo) es la parcela de 20 m<sup>2</sup> con valores de 0,71 a 0,89 tm.ha<sup>-1</sup> y para la localidad de Chiara se observa también una mejor aproximación en la estimación de producción de una hectárea es el tamaño de parcela de 20m<sup>2</sup> con valores de 1,81 a 2,10 Tm.ha<sup>-1</sup> respectivamente. En lo referente a la producción esta se incrementa notoriamente en la localidad de Chiara.

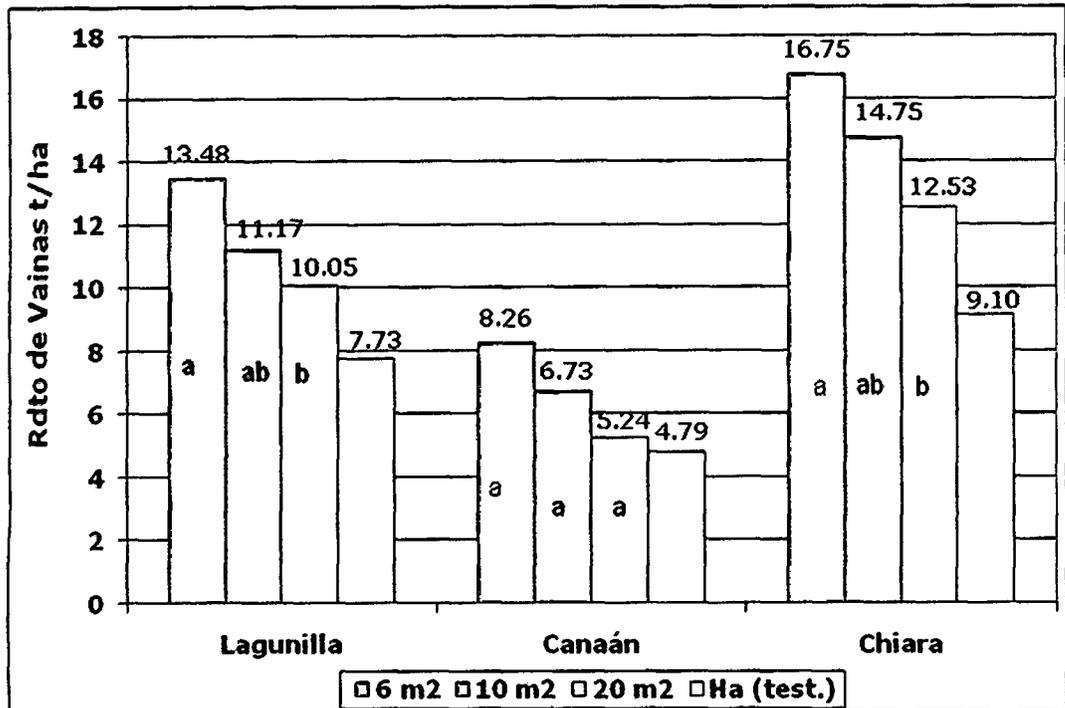
### 3.2.6 Evaluación de la sexta cosecha



**Gráfico 10 Rendimiento de vainas de Holantao de la sexta cosecha en las tres localidades evaluadas en las diferentes parcelas, 2 002.**

En el Cuadro 5, según el análisis de varianza para la sexta cosecha se observa una alta significación estadística para los lugares y no-significación estadística para las parcelas. El tamaño de parcela de 20 m<sup>2</sup> estima mejor la producción de vainas por hectárea en la localidad de (Lagunilla) con valores de 0,73 a 0,75 Tm.ha<sup>-1</sup>. En la localidad de Canaán, se observa que la parcela de 20 m<sup>2</sup> es la que mejor estima la producción de una hectárea con valores de 0,51 a 0,49 Tm.ha<sup>-1</sup>. Para el caso de Chiara, el tamaño de parcela de mejor estima al testigo también es la de 20 m<sup>2</sup> tal como se muestra en Grafico 3.2.6, con valores de 0,83 y 1,46 Tm.ha<sup>-1</sup> respectivamente. En la localidad de Chiara la producción nuevamente se muestra superior a las dos localidades.

### 3.2.7 Evaluación del rendimiento total de la cosecha



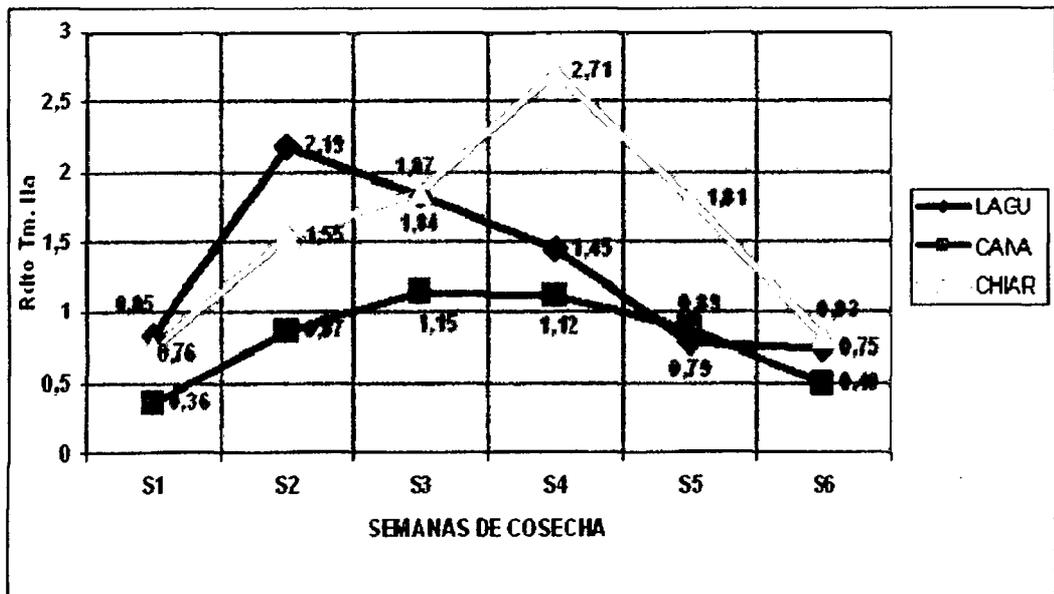
**Gráfico 11 Rendimiento de vainas de Holantao del total de la cosecha en las tres localidades evaluadas en las diferentes parcelas, 2 002.**

En el análisis de variancia del rendimiento total de vainas cuadro 5 se observa alta significación estadística para los lugares y parcelas en forma independiente, es esta variable la que nos va a reportar el verdadero merito económico. Esta significación nos permite estudiar el comportamiento de la estimación de las parcelas utilizadas en cada localidad en forma independiente; se puede mencionar que la parcela de 20m<sup>2</sup> es la que estima con menor error la producción por hectárea (testigo), siendo en la localidad de Canaán que se estima con mayor aproximación esto debido a que la zona se encuentra más cerca de la ciudad se pudo controlar mejor el manejo agronómico, tal como se observa en el Gráfico 11 Esta estimación nos permite afirmar que una menor superficie de parcela (6 m<sup>2</sup>) nos arroja mucha diferencia en la estimación del rendimiento por hectárea, esto es lógico por cuanto una menor superficie de cosecha el error es mínima, pero cuando se estima la

producción a una mayor superficie se sobreestima la producción de una hectárea. Por lo tanto, se estaría sobredimensionando las cosechas proyectadas por hectárea. La prueba de comparación múltiple (Tukey) nos muestra diferencia estadística entre el tamaño de parcela siendo la parcela de  $6\text{m}^2$  la que muestra diferencia estadística frente a las demás parcelas en las tres localidades. Es en la localidad de Chiara la que se obtiene la mayor producción total de vainas comerciales.

Existe muchos métodos para determinar el tamaño óptimo de la unidad experimental como los métodos: Máxima curvatura, ley de varianzas de Fairfield Smith y los ensayos de uniformidad. Federer (1955), estableció, para cultivos de maíz, tamaño de parcelas de  $12\text{m}^2$ ; para frijol de  $9\text{m}^2$ ; para sorgo forrajero de 3 a  $9\text{m}^2$ ; para pasto elefante. Vázquez (1990) menciona algunos factores que afectan el tamaño de parcela: Consideraciones de orden práctico, naturaleza del material experimental, naturaleza de los tratamientos, grado de precisión, número de repeticiones y el costo. Entre los factores más limitantes se considera al costo y a la variabilidad del material experimental.

### 3.3 Del rendimiento por semanas de vainas( TM/Ha) en Lagunilla, Canaan y Chiara.



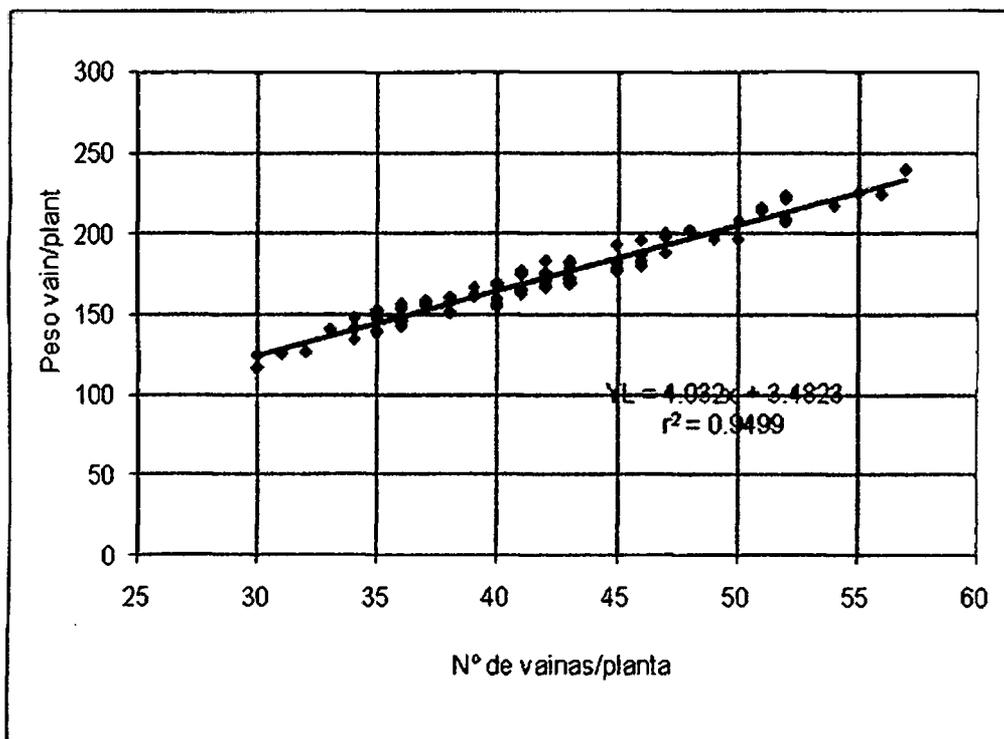
**Gráfico 12:** Evaluación del rendimiento por semanas de la producción real en Tm. ha<sup>-1</sup> en los tres localidades lagunilla, Canaán y Chiara Ayacucho 2 002.

En el Gráfico 12 , se observa el rendimiento de la producción de vainas del Holantao en las diferentes semanas de cosecha por cada localidad y se puede diferenciar en esta que la mayor producción se da entre la segunda y tercera semana en las localidades de Canaán y lagunilla y el mayor rendimiento se obtiene en la localidad de Chiara a la cuarta semana, esta característica nos permite conocer de que la cosecha no es fija sino escalonada en cada semana, esta característica también permite el manejo de personal porque de lo contrario el porcentaje de descarte se incrementa. CORRALES (1 957), reporta que la cosecha debe hacer a las tres semanas después de haber alcanzado la máxima floración (cosecha en verde). Se cosecha enteramente a mano cuando se trata de arveja verde. La cosecha debe ser diaria para lograr el máximo rendimiento de producto exportable.

SANTA CRUZ, R. (1 994) reporta que el índice de madurez óptimo está dado por el desarrollo de los granos, la cosecha se debe hacerse en el momento que los granos inician su proceso de crecimiento acelerado y que fluctúe entre 6 a 10 cm. de longitud.

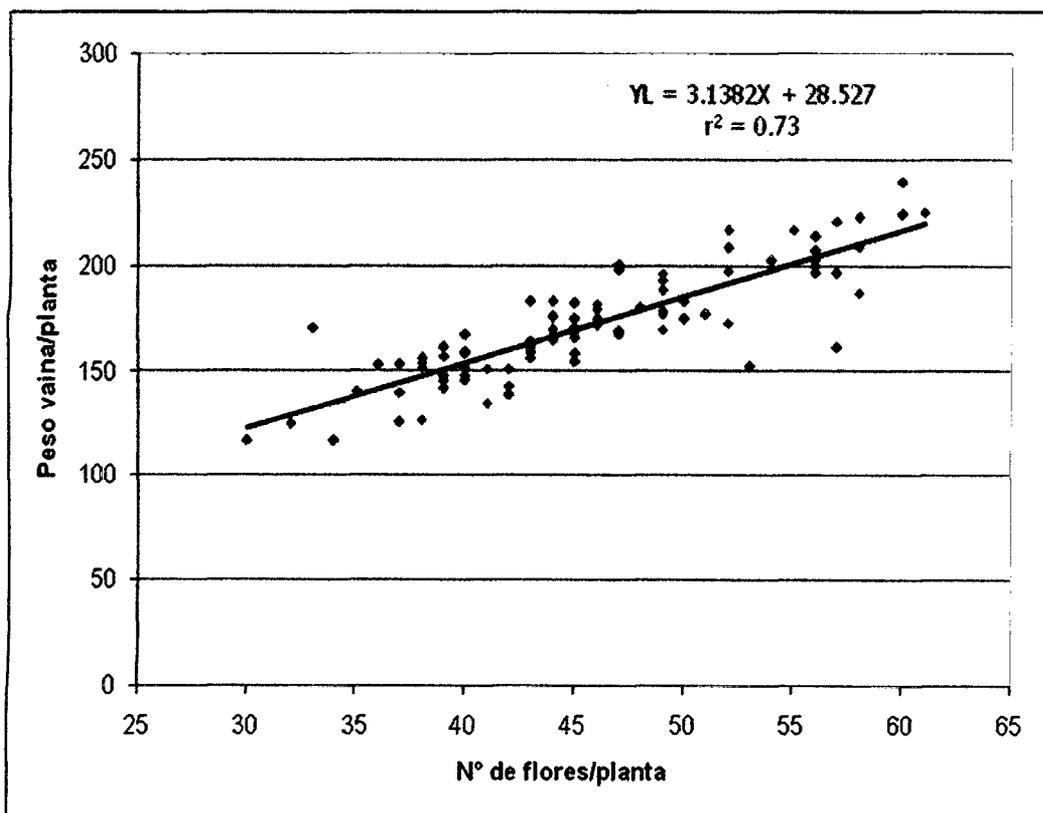
INIAP (1 999), PARRA (1 99/), HERNÁNDEZ (1 997), señalan que la época óptima de cosecha de la arveja de Jardín (Holantao) deben coincidir con las condiciones comerciales de las vainas que deben poseer color verde intenso en el momento de alcanzar las dimensiones requeridas por el mercado de destino y hacerlo en las primeras horas de la mañana no en la tarde a causa de la pérdida de agua de las vainas.

### 3.4 Evaluación de la regresión en función a los factores de rendimiento



**Gráfico 13:** Regresión del peso de vainas por planta (Yi) en función del número de vainas por planta (Xi) en la localidad Lagunilla, 2 002.

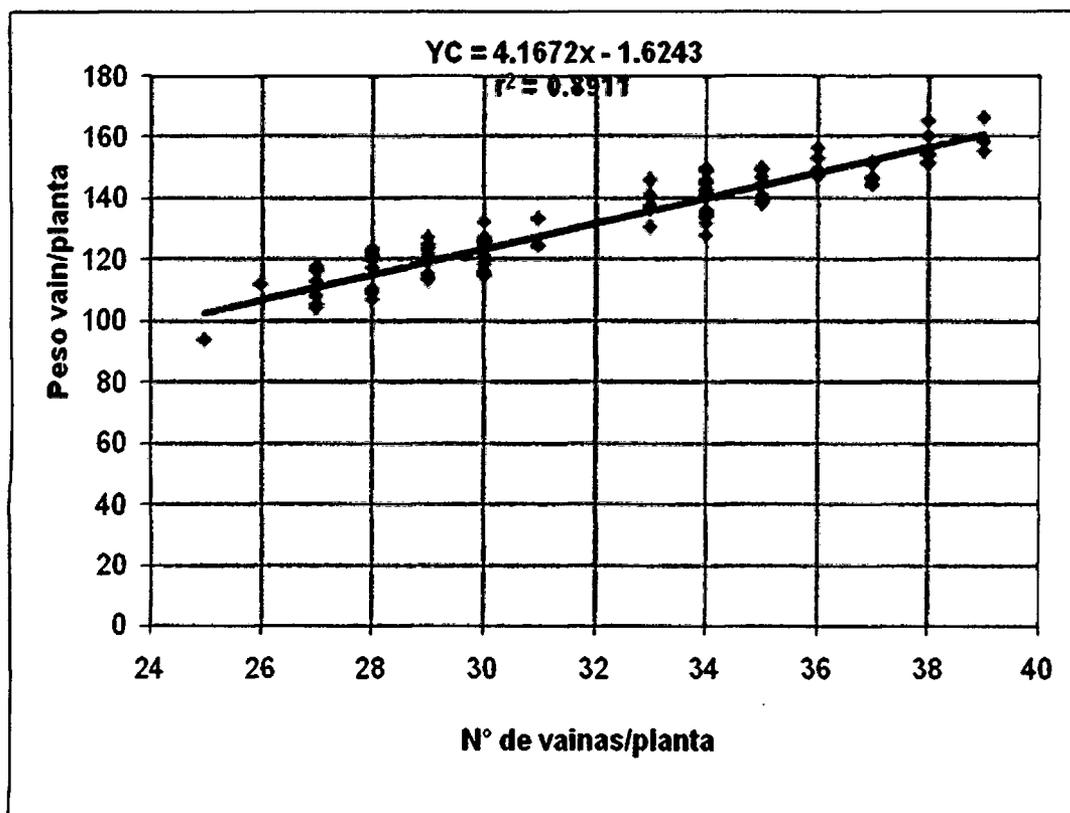
El gráfico 13 , se observa la regresión del peso de vaina (Yi) y el número de vainas por planta ( Xi), en la localidad de Lagunilla muestra una alta correlación entre los variables mencionados, lo que indica que el rendimiento de planta del Holantao está directamente influenciado por la número de vainas por planta, la ecuación de la regresión encontrada, nos permitirá pronosticar la producción de vainas, sí se conoce el número de plantas por hectárea y el número de vainas presentes en una planta se puede conocer el total del rendimiento que se puede alcanzar por hectárea, Este procedimiento de la regresión nos permitirá elevar el rendimiento del Holantao, por lo que la planta deberá tener un mayor número de vainas. Es por ello que se deberá incidir en el manejo agronómico que es muy importante en este cultivo, se tendrán que usar tutores, manejar bien el riego, un mejor control de plagas y enfermedades evitando así la perdida de la calidad de vainas.



**Gráfico 14:** Regresión del peso de vainas por planta (Yi) en función del número de flores por planta (Xi) en la localidad Lagunilla, 2 002.

En el Gráfico 14 existe también una alta correlación positivo significativo entre el número de flores ( $X_i$ ) y el peso de vaina ( $Y_i$ ) por planta para Lagunilla sin embargo se debe indicar que la correlación es, menor con respecto al número de vainas, debido a que en la floración un porcentaje de flores no llegan a cuajar algunas flores abortan tal como se puede observar en el grafico 3.7.1, en donde existe un 24,29 % de caída de flores. Al existir esta relación directa es bueno que una planta del Holantao tenga un mayor número para obtener buenos rendimientos y también se puede predecir al futuro cual debe ser nuestra proyección del rendimiento de vainas por hectárea.

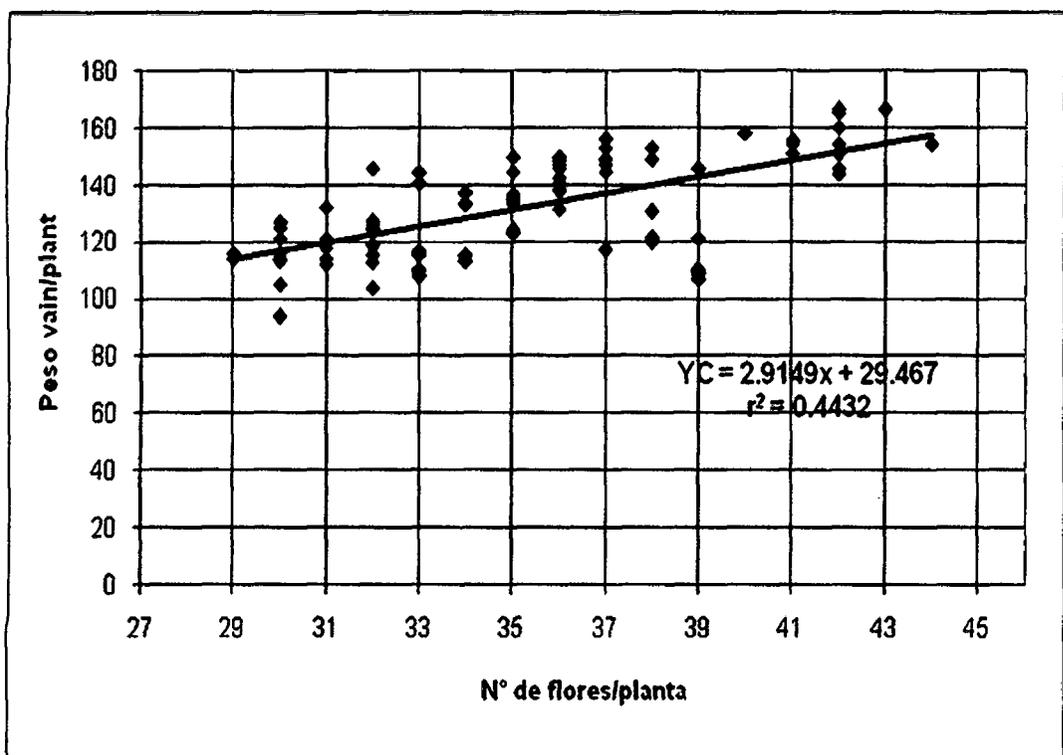
### 3.5 Rendimiento biológico potencial del peso de vaina en Canaán



**Gráfico 15:** Regresión del peso de vainas por planta ( $Y_i$ ) en función del número de vainas por planta ( $X_i$ ) en la localidad Canaán, 2 002.

En el gráfico 15 en el análisis de la regresión del peso de vaina ( $Y_i$ ) y el número de vainas por planta ( $X_i$ ) en la localidad de Canaán nos muestra una alta correlación entre las variables mencionados, que nos indica que el rendimiento

de la planta del Holantao está directamente influenciado por el número de vainas por planta, La ecuación de la regresión, nos permite pronosticar la producción de vainas del Holantao es así conociendo el número de vainas presentes en una planta se puede pronosticar el total de producción que se puede alcanzar, el objetivo principal para elevar la producción del Holantao es que la planta debería tener mayor número de vainas por planta. De la misma forma que en el caso anterior se recomienda tener muy en cuenta el manejo agronómico como el buen manejo del riego controles fitosanitarios y el uso de tutores.

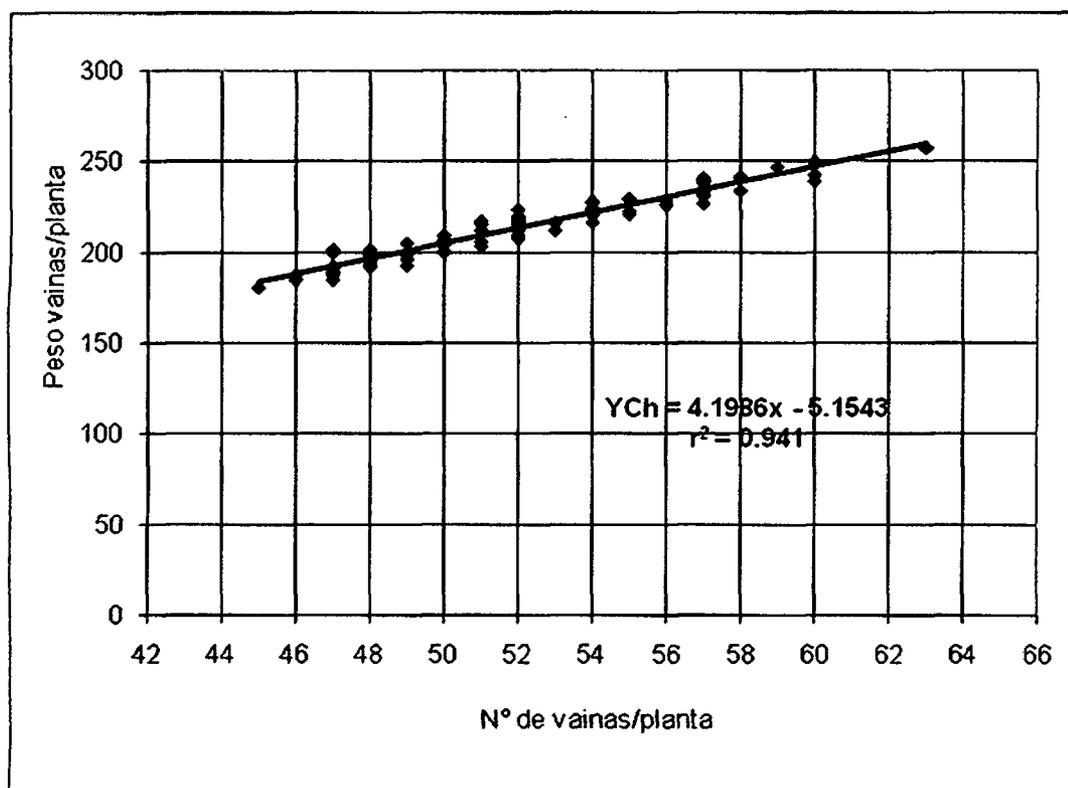


**Gráfico 16:** Regresión del peso de vainas por planta (Yi) en función del número de flores por planta (Xi) en la localidad Canaán, 2 002.

En el gráfico 16 de acuerdo al análisis de la regresión para Canaán existe también una alta correlación entre el número de flores y el peso de vaina. Sin embargo, el valor es menor que en la localidad de Lagunilla, esto debido a la pérdida de un gran número de flores por distintos motivos como daños mecánicos o abortos florales que no llegan cuajar en su totalidad, como se puede observar en el gráfico 3.7.1, que un 25,26 % de flores se caen al analizar esta

relación directa es importante tener en cuenta que el cultivo del Holantao tenga mayor número posible de flores, lo cual va repercutir en el rendimiento posterior del cultivo.

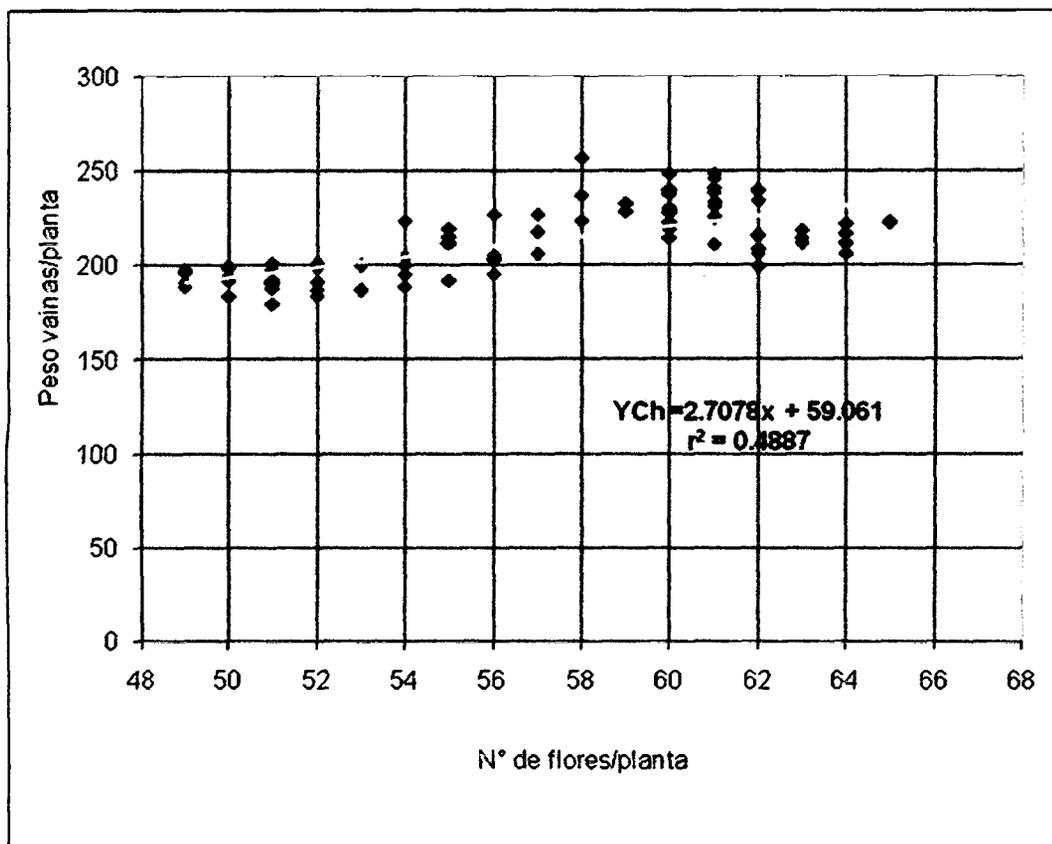
### 3.6 Rendimiento biológico potencial en Chiara



**Gráfico 17** Regresión del peso de vainas por planta (Yi) en función del número de vainas por planta (Xi) en la localidad Chiara, 2 002.

En el gráfico 17 en el análisis de regresión del peso de vaina ( Yi) y el número de vainas (Xi) en la localidad de Chiara, claramente indica que el rendimiento del Holantao está directamente influenciado por el número de vainas por planta, que según la ecuación de regresión que muestra el gráfico podemos proyectarnos a una producción por hectárea del cultivo del Holantao, esto conociendo el número total de vainas y el número total de plantas por hectárea. Entonces el objetivo principal en este cultivo para elevar los rendimientos es incrementar el número de vainas por planta por lo debemos tener en cuenta el manejo agronómico para lo cual se deberá conducir

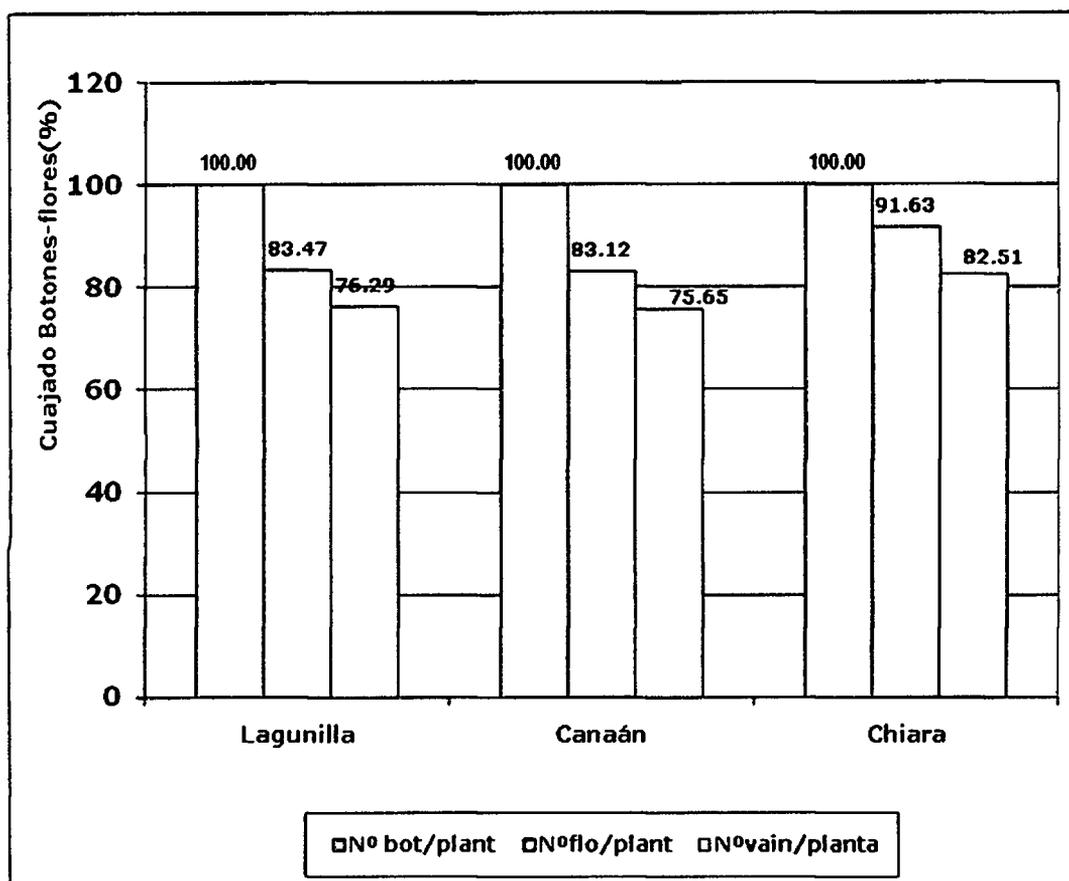
adecuadamente algunos aspectos como el control adecuado del riego, el control de plagas y enfermedades y el uso oportuno de los tutores.



**Gráfico 18:** Regresión del peso de vainas por planta ( $Y_i$ ) en función del número de flores por planta ( $X_i$ ) en la localidad Chiara, 2 002.

El Gráfico 18 nos muestra el análisis de regresión para el peso de vaina ( $Y_i$ ) y el número de flores ( $X_i$ ) en la localidad de Chiara, donde existe una alta correlación significativa; pero con respecto a la correlación con el número de vainas la relación es menor, esto debido a que gran número de flores no van a llegar a cuajar, como podemos observar en el Gráfico 3.7.1 donde existe un 18,51 % de caída de flores. El hecho de la existencia de esta correlación se puede señalar que es muy importante que la planta de Holantao tenga mayor número de flores con los cuales podemos proyectarnos una producción y así tener en cuenta aspectos de manejo que perjudique la producción.

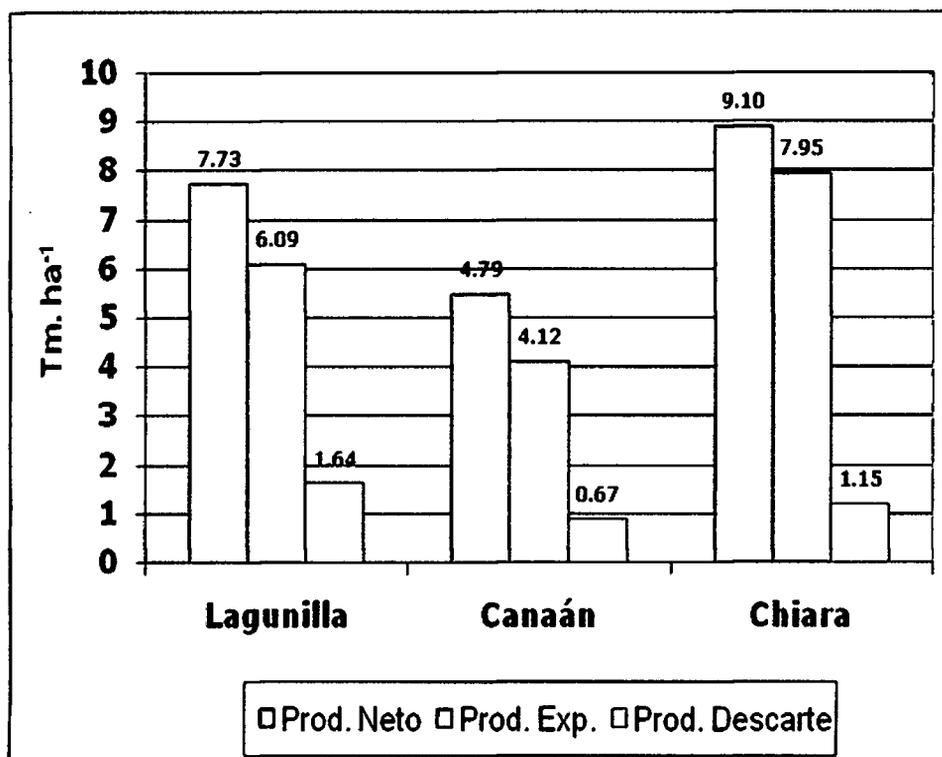
### 3.7 Del porcentaje de la fertilidad de botones y flores



**Gráfico 19:** Porcentaje de pérdida de botones a número de Flores y número de Vainas de Arveja Holantao en tres localidades Lagunilla, Canaán y Chiara. Ayacucho – 2 002.

En cuanto al éxito de la fertilidad floral en vainas el Gráfico 19 nos indica esta característica donde una mayor pérdida de botón a flor con un porcentaje de 16,33% ocurre en la localidad de lagunilla, 16,88 % para la localidad de Canaán y la menor pérdida se observa en Chiara con 9,47 % Existe un menor porcentaje de pérdida de flor a vaina en las tres localidades, pero se debe aclarar que en la localidad de Chiara se obtiene un mayor cuajado con 82,51 % de éxito, esto debido a que las condiciones medio ambientales en esta zona han sido más favorables (temperatura y humedad del suelo).

### 3.8 De la evaluación del producto exportable y descarte



**Gráfico 20** Evaluación del Producto Exportable de Arveja Holantao en Tres Localidades: Lagunilla, Canaán y Chiara. Ayacucho – 2 002.

El producto de vainas exportables reúne condiciones de exigencias del mercado consumidor de los Estados Unidos de Norte América, estas deberán tener: buena coloración, vainas rectas, vainas planas, tamaño regular (7 a 10 cm.), buena sanidad y libre de daños mecánicos. En la localidad de Chiara se obtiene un mayor rendimiento de vaina exportable con un 87,4 % del volumen total neto cosechado y solamente tiene un descarte del 12,6 %.

### 3.9 MÉRITO ECONOMICO

El mérito económico del experimento está basado en la producción real de una hectárea, del producto exportable, además del costo de producción del establecimiento del cultivo.

**Cuadro 6: Merito económico de la producción de Holantao en las diferentes localidades.**

Tratam.	Costo Produc.	Rendim. Kg/ha	Costo Unitario	Valor venta	Utilidad Neta	Rentab. %
Lagunilla	12 925,00	6 090	2,64	16 077,60	3 375,60	24,4 %
Canaán	12 705,00	4 120	2,64	10 876,80	-1 828,20	-14,38
Chiara	13 200,00	7 950	2,64	20 988,00	7 788,00	59,0 %

En el Cuadro 3.9.1 se observa que las zona que obtuvo mayor rentabilidad es Chiara con 59 %, seguido por Lagunilla, con 26 % de rentabilidad, pero en Canaán se observa un déficit de 14,38 %, y de esta forma observándose claramente que la zona de Chiara es la más optima para el Holantao ya que posee todas las condiciones agro ecológicas para dicho cultivo.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1. La mejor altitud para la siembra de Holantao y que ofreció mayor rendimiento y calidad de producto resultó ser la localidad de Chiara a 3 200 msnm. En el que se obtuvo 9,10 Tm ha-1. Seguido de la localidad de Lagunilla que registro 7,73 Tm ha-1, es necesario resaltar que la mayor precocidad lo registró esta localidad con 77,78 días frente al de Chiara que registró 97 días a la primera cosecha.
2. En la localidad de lagunilla se alcanza la mayor producción a la segunda semana con 2,19 Tm ha-1, en la localidad de Canaán a la tercera semana con un rendimiento de 1,15 Tm ha-1 y en la localidad de Chiara se observa una mayor producción en la cuarta semana con un valor de 2.71 Tm ha-1.
3. La mayor fertilidad de botones florales y persistencia de flores se registro mejor en la localidad de Chiara con 91,6 % de botones a flores y 82,51 % de flores persistentes que llegaron a la formación de vainas.

4. La parcela de 20 m<sup>2</sup> es la que estima con mayor aproximación real la producción de una hectárea (testigo) en las tres localidades.
5. El mayor merito económico corresponde a la siembra en la localidad de Chiara que proporciona un 59 % de rentabilidad.
6. En las tres localidades existe alta correlación positiva con alta significación estadística entre el peso de vainas por planta (Yi) con el número de flores por planta en las tres localidades, con las siguientes ecuaciones:

$$\text{Lagunilla } \hat{Y} = 3,1382X_i + 28,527; r^2 = 0,730$$

$$\text{Canaán } \hat{Y} = 2,9149X_i + 29,467; r^2 = 0,443$$

$$\text{Chiara } \hat{Y} = 2,7078X_i + 59,061; r^2 = 0,488$$

7. En las tres localidades existe alta correlación positiva con alta significación estadística entre el peso de vainas por planta (Yi) con el número de vainas por planta en las tres localidades, con las siguientes ecuaciones:

$$\text{Lagunilla } \hat{Y} = 4,032X_i + 3,4823; r^2 = 0,949$$

$$\text{Canaan } \hat{Y} = 4,1672X_i - 1,6243; r^2 = 0,891$$

$$\text{Chiara } \hat{Y} = 4,1986X_i - 5,1543; r^2 = 0,941$$

8. En la localidad de Chiara el que se obtiene el mayor volumen de vaina exportable con un valor de 87,4 % del volumen neto cosechado y solamente un 12,6 % de producto descartable.

## **RECOMENDACIONES**

1. Sembrar Holantao en altitudes que varían de 3 000 a 3 200 msnm. en los cuales se ha encontrado los mejores rendimientos y mejor calidad del producto, sembrar preferentemente en las localidades de Chiara o parecidos a 3 200 msnm. por los valores de producto exportable 87,2% y haber obtenido mayor mérito económico.
2. Se recomienda realizar experimentos en parcelas de 20 m<sup>2</sup> para estimar la producción real de una hectárea de cultivo.
3. El manejo crítico en el que determina los mayores rendimientos es la etapa de floración en la que existe una relación entre la formación de botones y flores y que determina un mayor rendimiento de vainas y por tanto un mayor rendimiento por unidad de superficie.

## BIBLIOGRAFIA

1. ARIAS, M. y ALVAREZ, C.G. 1 993. Manejo Integrado De Plagas En Arveja China Guatemala, Proyecto MIP- ICTA- CATIE- ARF.
2. ARROYO, V.J. y CHAVEZ, A. M. 1 996. Estimación eficiente de parámetros en la determinación del tamaño optimo de la parcela. La Molina, Lima Perú
3. BFAI, (Oficina Federal de Información para el Comercio Exterior) Alemania. web: [www.bfai.comeb3.htm](http://www.bfai.comeb3.htm).
4. BIBLIOTECA PRACTICA AGRICOLA Y GANADERA, 1 993. Práctica de cultivos tomo II. Edit. Océano. Barcelona –España.
5. CALDERON, 1 996. Arveja China. Guía Práctica Para Su Cultivo. Guatemala: Gremial De Exportadores De Productos No Tradicionales.
6. CASSERES, E. 1 990. Producción de hortalizas. Instituto Interamericano de ciencias agrícolas. IICA. San José – Costa Rica.
7. CFCE, (Centro Francés del Comercio Exterior) Web: [www.cfce.fr/cfce/hp/index.htm](http://www.cfce.fr/cfce/hp/index.htm))
8. CHIAPE, V. L. 1 970. Cultivos alimenticios I. Capitulo Leguminosas. Una. La Molina. Lima – Perú.
9. CORRALES, M. A. 1 957. Características de Aclimatación. Observado en la estación experimental Agrícola de la Molina Informe mensual. Lima-Perú.
10. CUBERO, 1 981. Leguminosas de grano. Edit. Mundi Prensa. Madrid España.
11. DEMOLON 1 966. Crecimiento de los vegetales cultivados 5ta Edic. Ediciones OMEGA S.A. Barcelona España.
12. FALCONI y BORJA, C 1 999. Fitopatógenos Enfermedades, plagas malezas y nemátodos en cultivos de Ecuador centro de diagnostico y control biológico. Universidad San Francisco de Quito.
13. FEDERER WT. 1 955. Experimental Design. Primera edición. Nueva York MC. William Company.
14. GIACONI 1 998. Cultivo de hortalizas Edit. Universitaria 6ta Edic. Chile.

15. GUDIEL, V. M. 1 997. Manual Agrícola Guatemala, Superb.
16. INIA 1 999 Programa Nacional de Investigación de Investigación en Hortalizas. Cultivo de arveja verde INIA - USUI.
17. INIAP, 1 991. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones agropecuarias. Email: iniap@inia.ecuador.gov.ec.
18. KAY E. D. 1 979. Legumbres Alimenticias Editorial Acriba S.A Zaragoza España.
19. LEON, D. 1 998. Prueba de Rendimiento de Arveja *Pisum Sativum L.*, En cuatro formulas de abonamiento y tres densidades de siembra en Andahuaylas a 2 900 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo. UNSCH- Ayacucho – Perú.
20. LITZENBERGER, 1 976, y LOPEZ, 1 994. Horticultura, Edit. Trillas México.
21. MALDONADO, S. 1 981. Evaluación del Rendimiento de Grano Seco de Arveja, Amarilla Criolla *Pisum Sativum L.* En secano considerando labores culturales y niveles de nitrógeno a 2 750 m.s.n.m. Tesis Ing. Agrónomo UNSCH. Ayacucho – Perú.
22. MANUAL PARA LA EDUCACION AGROPECUARIA (MEA) 1 990 Suelos y Fertilización 2da Edic. Edit. Trillas México.
23. MATEO, B. J. 1 961. Leguminosas de grano. 1ra. Edición. Colección agrícola Salvat. Barcelona – España.
24. MINISTERIO DE AGRICULTURA 1 997 anuario de estadística agrícola. Oficina de información estadística. Lima Peru.
25. MONTORY, C. I. 1 995. Proyectos de cultivos diversos Informe Anual Zona agraria N°. 10. Huancayo - Perú.
26. MORALES, M. A. 1 957. La vida agrícola. Revista Peruana de Agricultura y ganadería N° 400 Lima – Perú.
27. PARRA, A y HERNADEZ, J. 1 997 Fisiología Post Cosecha de Fruta y hortalizas. Universidad Nacional de Colombia. 1 866 pp.
28. PERALTA, E. y MURILLO, A. 1 998. Agrícola de leguminosas Cultivos y Costos de producción PROFISA CRSP.U. Minnesota.

29. PHOELMAN, J. 1 974. Mejoramiento Genético de las Cosechas. Edit. Continental México.
30. SANTA CRUZ, R. 1 994, Importancia de los productos no tradicionales de exportación para Guatemala, AGEXPRONT.
31. SERVICIOS DE INFORMACION DE CENSOS 2 003 (PROYECTO SICA) AGROPECUARIO [www. Sica.gob. ec](http://www.Sica.gob.ec)
32. VALVERDE, F. 1 998. Plantas útiles del litoral Ecuatoriano. Económicos,
33. VAZQUEZ V. A. 1 990 Experimentación Agrícola, primera adición Amaru Editores S.A.
34. VELIZ, A. 1 978. Manual de Practicas de Olericultura General UNA. La Molina. Lima- Perú.
35. VILLARREAL (1 980) Tomatoes on the Tropics International Agricultura Developeme Service Colorado Usa.
36. VILLARROEL L, F. 1 991. Introducción a la botánica sistemática, Universidad Central de Ecuador.
37. WINTER, E. J. 1 981. El agua, el Suelo y la Planta. 3ra Impresión. Edit. DIAN. S.A México.
38. ZEVALLOS SAN MARTIN, D. 1 985. Manual de Horticultura en el Perú. Lima - Perú.

# **ANEXOS**

**ANEXO N° 01**  
**Parámetros de evaluación**  
**LUGAR: LAGUNILLA**

<b>Muestra</b>	<b>Peso vain/plant</b>	<b>N° vain/planta</b>	<b>N°flo/plant</b>	<b>N° bot/plant</b>
1	217,05	54	55	66
2	158,26	38	45	48
3	124,36	30	32	45
4	208,60	50	52	59
5	152,92	35	37	57
6	171,82	43	46	65
7	138,92	35	42	52
8	176,59	41	44	56
9	167,37	39	40	62
10	159,48	40	43	62
11	146,03	36	39	57
12	164,59	41	44	47
13	182,04	45	45	51
14	169,82	43	49	55
15	162,59	41	43	63
16	141,81	34	39	46
17	175,70	42	44	48
18	198,26	47	47	55
19	154,03	36	38	47
20	159,14	37	40	60
21	147,81	34	40	48
22	157,03	36	39	58
23	182,70	42	44	40
24	154,48	40	45	62
25	178,82	43	49	57
26	163,37	39	43	56
27	147,92	35	39	49
28	169,48	40	44	70
29	174,59	41	50	65
30	126,58	32	38	52
31	179,04	45	46	56
32	172,82	43	52	62
33	177,04	45	51	62
34	196,60	50	57	57
35	170,70	42	33	47
36	198,26	47	47	51
37	161,37	39	43	55
38	225,16	55	61	63
39	125,47	31	37	46
40	143,03	36	42	48
41	174,70	42	46	55
42	161,26	38	39	47
43	202,38	48	54	60
44	182,82	43	43	48

<b>Muestra</b>	<b>Peso vain/plant</b>	<b>Nº vain/planta</b>	<b>Nº flo/plant</b>	<b>Nº bot/plant</b>
45	216,71	51	52	58
46	151,92	35	40	40
47	168,82	43	47	55
48	196,49	49	56	63
49	164,59	41	43	46
50	139,92	35	37	48
51	168,48	40	45	55
52	146,03	36	40	47
53	202,38	48	56	60
54	156,14	37	38	48
55	196,15	46	49	58
56	140,70	33	35	40
57	188,26	47	49	62
58	197,60	50	52	57
59	180,15	46	48	56
60	151,26	38	42	49
61	187,15	46	58	70
62	224,27	56	60	65
63	169,82	43	45	52
64	166,70	42	44	56
65	239,38	57	60	62
66	199,49	49	56	62
67	165,59	41	45	57
68	116,36	30	30	47
69	177,04	45	49	51
70	167,70	42	47	55
71	161,26	38	57	63
72	174,59	41	45	46
73	158,14	37	40	48
74	220,82	52	57	65
75	151,92	35	38	46
76	151,26	38	41	48
77	183,15	46	50	55
78	116,36	30	34	47
79	206,82	52	56	60
80	156,48	40	43	48
81	181,82	43	46	58
82	152,92	35	36	40
83	213,71	51	56	62
84	193,04	45	49	57
85	200,26	47	47	56
86	170,48	40	45	49
87	222,82	52	58	70
88	152,26	38	53	65
89	134,81	34	41	52
90	208,82	52	58	66

**ANEXO N° 02****Parámetros de evaluación****LUGAR: CANAAN**

<b>Muestra</b>	<b>Peso vain/plant</b>	<b>N°vain/plant</b>	<b>N°flo/plant</b>	<b>N° bot/plant</b>
1	158,37	39	40	62
2	154,26	38	41	43
3	124,47	31	32	39
4	110,14	28	39	45
5	137,92	35	36	45
6	144,81	34	35	41
7	125,25	29	30	35
8	165,26	38	42	50
9	156,03	36	37	40
10	111,91	26	31	42
11	127,36	30	30	39
12	120,14	28	38	46
13	149,92	35	35	45
14	145,70	33	36	42
15	116,02	27	29	35
16	145,81	34	32	39
17	121,14	28	38	45
18	148,92	35	37	45
19	144,81	34	33	43
20	121,25	29	31	34
21	151,26	38	41	50
22	134,81	34	35	42
23	93,80	25	30	43
24	115,36	30	34	39
25	122,14	28	38	45
26	144,14	37	42	49
27	130,70	33	38	40
28	105,02	27	30	42
29	114,36	30	30	39
30	121,36	30	38	45
31	140,92	35	36	45
32	131,81	34	36	43
33	110,14	28	33	35
34	133,47	31	34	40
35	148,92	35	38	44
36	137,70	33	34	46
37	142,81	34	36	43
38	113,25	29	30	35
39	151,26	38	42	50
40	140,81	34	36	46
41	136,70	33	35	43
42	121,25	29	30	35
43	166,37	39	42	48
44	153,03	36	37	40

Muestra	Peso vain/plant	Nºvain/plant	Nºflo/plant	Nº bot/plant
45	119,25	29	32	44
46	118,36	30	32	39
47	109,14	28	39	45
48	154,26	38	44	50
49	147,03	36	36	40
50	108,02	27	33	42
51	140,70	33	33	39
52	123,25	29	35	45
53	149,92	35	36	45
54	127,81	34	32	41
55	127,25	29	30	35
56	132,36	30	31	39
57	117,14	28	37	43
58	149,81	34	36	45
59	124,36	30	32	35
60	160,26	38	42	50
61	153,03	36	38	40
62	117,02	27	33	42
63	118,02	27	31	38
64	123,14	28	35	45
65	148,81	34	36	44
66	135,81	34	35	41
67	113,25	29	34	36
68	116,36	30	30	39
69	107,14	28	39	45
70	138,92	35	36	45
71	133,81	34	35	41
72	115,25	29	32	36
73	154,26	38	42	50
74	144,92	35	37	42
75	113,02	27	32	42
76	126,36	30	32	39
77	124,25	29	35	45
78	166,37	39	43	53
79	149,03	36	37	40
80	114,25	29	29	35
81	155,37	39	41	51
82	146,14	37	42	44
83	104,02	27	32	42
84	115,36	30	33	39
85	121,36	30	39	45
86	151,14	37	42	50
87	146,14	37	39	40
88	114,25	29	31	42
89	125,36	30	32	39
90	146,92	35	37	44

**ANEXO N° 03****Parámetros de evaluación****LUGAR: CHIARA**

<b>Muestra</b>	<b>Peso vain/plant</b>	<b>N°vain/plant</b>	<b>N°flo/plant</b>	<b>N° bot/plant</b>
1	237,38	57	58	66
2	203,60	50	56	63
3	194,38	48	50	56
4	211,82	52	64	69
5	248,72	60	60	64
6	208,60	50	62	58
7	227,05	54	57	59
8	199,26	47	50	68
9	238,38	57	60	67
10	201,26	47	52	56
11	222,82	52	65	69
12	257,06	63	58	64
13	200,60	50	54	63
14	191,38	48	51	56
15	216,71	51	62	69
16	238,72	60	61	64
17	192,49	49	55	58
18	205,71	51	56	57
19	192,38	48	50	62
20	220,16	55	60	66
21	188,26	47	51	68
22	228,27	56	60	67
23	189,26	47	49	56
24	216,05	54	62	69
25	233,50	58	61	64
26	215,94	53	55	63
27	190,26	47	51	56
28	208,82	52	62	69
29	233,38	57	59	64
30	206,60	50	62	58
31	224,05	54	54	57
32	229,16	55	60	66
33	217,82	52	57	67
34	239,38	57	60	66
35	199,26	47	52	56
36	218,82	52	63	69
37	246,61	59	61	64
38	219,82	52	55	63
39	200,26	47	53	56
40	206,60	50	64	69
41	240,50	58	60	66
42	204,49	49	54	58
43	227,05	54	56	59
44	187,15	46	53	68

Muestra	Peso vain/plant	Nºvain/plant	Nºflo/plant	Nº bot/plant
45	234,38	57	62	67
46	197,38	48	49	56
47	211,71	51	61	69
48	229,16	55	59	64
49	195,38	48	54	63
50	198,49	49	51	56
51	215,82	52	62	69
52	248,72	60	61	64
53	199,38	48	52	58
54	211,82	52	55	57
55	189,26	47	54	68
56	230,38	57	60	66
57	187,26	47	52	68
58	239,38	57	62	67
59	192,38	48	51	56
60	211,94	53	63	69
61	233,50	58	61	64
62	211,71	51	55	63
63	180,04	45	51	56
64	224,05	54	58	69
65	241,50	58	61	64
66	201,38	48	51	58
67	199,38	48	50	56
68	214,71	51	63	69
69	240,38	57	62	64
70	203,60	50	56	63
71	196,38	48	49	56
72	222,16	55	64	69
73	225,27	56	61	64
74	195,49	49	56	58
75	202,71	51	56	57
76	191,26	47	52	68
77	231,38	57	61	66
78	184,15	46	52	68
79	223,05	54	60	67
80	198,38	48	49	56
81	214,82	52	60	69
82	220,05	54	60	64
83	211,82	52	55	63
84	191,26	47	49	56
85	216,82	52	64	69
86	241,72	60	61	64
87	199,60	50	62	58
88	206,82	52	57	57
89	226,38	57	61	66
90	184,26	47	50	68

**ANEXO N° 4**

**Datos de cosechas por semanas y volúmenes totales**

SEMANAS DE COSECHA	ZONAS DE EXPERIMENTO											
	Lagunilla				Canaán				Chiara			
	AREA M <sup>2</sup>				AREA M <sup>2</sup>				AREA M <sup>2</sup>			
	6	10	20	10 000	6	10	20	10 000	6	10	20	10 000
S1	1,45	1,38	0,94	0,85	0,71	0,63	0,46	0,36	1,74	1,67	1,09	0,76
S2	3,01	2,66	2,31	2,19	1,66	1,01	0,96	0,87	2,93	2,65	2,16	1,55
S3	3,40	2,99	2,43	1,84	1,99	1,60	1,24	1,15	3,66	3,29	2,82	1,87
S4	2,77	2,06	1,98	1,45	1,88	1,75	1,24	1,12	3,66	3,15	2,88	2,71
S5	1,80	1,33	1,41	0,79	1,20	1,12	0,71	0,89	2,65	2,29	2,10	1,81
S6	1,04	0,73	0,96	0,75	0,80	0,61	0,51	0,49	1,99	1,68	1,46	0,83
<b>TOTALES</b>	<b>13,47</b>	<b>11,15</b>	<b>10,03</b>	<b>7,87</b>	<b>8,24</b>	<b>6,72</b>	<b>5,12</b>	<b>4,88</b>	<b>16,63</b>	<b>14,73</b>	<b>12,51</b>	<b>9,53</b>

## ANEXO N° 5

**Datos los factores de precocidad en número de días después de la siembra**

<b>VARIABLES EVALUADAS</b>	<b>N° DE DIAS</b>		
	<b>CHIARA</b>	<b>LAGUNILLA</b>	<b>CANAAN</b>
<b>Siembra</b>			
<b>Emergencia</b>	13,44	7,22	9,44
<b>Tres ramas</b>	16,89	15,11	16,56
<b>inicio de floración</b>	71	47,11	56,22
<b>Final de la floración</b>	82,11	60	63,56
<b>Inicio de formación de Vainas</b>	85,89	62,22	68,22
<b>Final de formación de vainas</b>	90,11	73,89	73,56
<b>Cosecha</b>	97,44	77,78	81,22

**ANEXO N° 6**

**COSTO CULTIVO DE HOLANTAO CAMPAÑA 2 002**

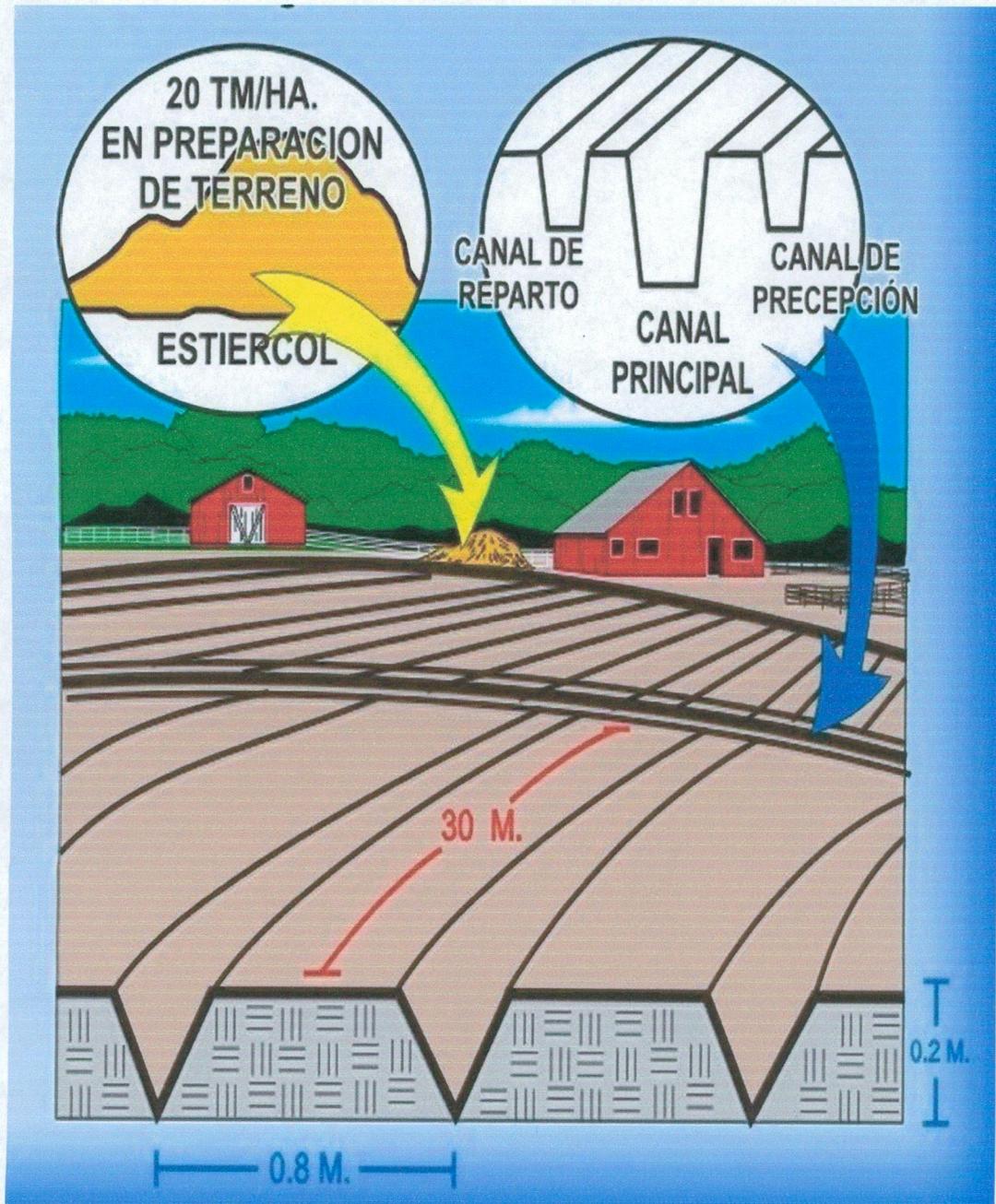
(Expresado en Nuevos Soles)

<b>DESCRIPCIÓN /ACTIVIDAD</b>	<b>UNID.</b>	<b>CANT.</b>	<b>COSTO UNIT</b>	<b>COSTO 1 Ha.</b>
<b>I COSTOS DIRECTOS</b>				<b>12 041,10</b>
<b>A. MANO DE OBRA</b>		<b>416</b>		<b>4 160,00</b>
<b>1. Preparación de terreno</b>				<b>40,00</b>
Limpieza de terreno	Jor.	4,00	10,00	40,00
<b>2. Siembra</b>				<b>200,00</b>
Siembra	Jor.	20,00	10,00	200,00
<b>3. Labores culturales</b>				<b>1 290,00</b>
Riego	Jor.	24,00	10,00	240,00
Deshierbo	Jor.	12,00	10,00	120,00
Control fitosanitario	Jor.	14,00	10,00	140,00
Abonamiento	Jor.	27,00	10,00	270,00
Instalación de soportes	Jor.	20,00	10,00	200,00
Instalación de rafia	Jor.	20,00	10,00	200,00
Aporque	Jor.	12,00	10,00	120,00
<b>4. Cosecha</b>				<b>2 500,00</b>
Corte y recojo	Jor.	240,00	10,00	2 400,00
Acarreo	Jor.	10,00	10,00	100,00
<b>5. Post cosecha</b>				<b>130,00</b>
Reciclaje de postes	Jor.	7,00	10,00	70,00
Reciclaje de rafia	Jor.	6,00	10,00	60,00
<b>B. MAQUINARIA</b>		<b>9</b>		<b>595,00</b>
Preparación de terreno				<b>430,00</b>
Roturado	H.m.	4,00	55,00	220,00
Poli rrastra	H.m.	3,00	70,00	210,00
<b>Siembra</b>				<b>165,00</b>
Surcado	H.m.	2,00	55,00	110,00
<b>C. INSUMOS</b>				<b>3 312,15</b>
<b>1. Semillas</b>				<b>735,50</b>
Semilla	Kg.	53,14	13,84	735,50
<b>1.Fertilizantes (120-120-150-20)</b>				<b>684,50</b>
Urea	Saco	2,00	45,00	90,00
Fosfato Di Amónico	Saco	5,00	53,00	265,00
Sulfato de Potasio	Saco	5,40	45,00	243,00
Nitrato de Calcio	Saco	1,00	86,50	86,50
<b>2. Abono foliar</b>				<b>964,00</b>
Nitrato de Potasio	Saco	0,50	75,00	37,50
Nitrogenado	Kg.	2,00	15,00	30,00
20-20-20	Lt.	2,00	15,00	30,00
Fosforo	Lt.	3,60	40,00	144,00
Boro	Lt.	1,00	55,50	55,50
Bioestimulante	Lt.	1,25	160,00	200,00
Enziprom	kg.	3,00	150,00	450,00
Potasio	kg.	1,00	17,00	17,00

DESCRIPCIÓN /ACTIVIDAD	UNID.	CANT.	COSTO UNIT	COSTO 1 Ha.
<b>3. Insecticidas Y/o pesticidas</b>				<b>928,15</b>
Campal	Lts.	2,00	95,00	190,00
Clorpyriphos	Lts.	1,00	170,00	170,00
Methomil	Lts.	0,50	360,00	180,00
Cypermtrina	Kg.	2,00	20,00	40,00
Azufrado	Kg.	2,50	18,00	45,00
Antracol	Kg.	2,50	25,00	62,50
Carbendazyn	Kg.	0,45	117,00	52,65
Mancozeb	Kg.	0,50	106,00	53,00
Regulador dePh.	Kg.	3,00	45,00	135,00
<b>D.MATERIALES AUXILIARES</b>				<b>3 973,95</b>
Alquiler de terreno	Ha.	1,00	500,00	500,00
Rafia	Kg	90,00	5,305	477,45
Tutores	Unid.	3 000,00	0,41	1 230,00
Análisis de suelo	Unid.	1,00	80,00	80,00
Flete (chacra - cámara frio)	viaje	40,00	40,00	1 600,00
Alquiler de jabas	Unid.	50,00	1,73	86,50
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>511,23</b>
Asistencia Técnica	Global	1,00	150,00	150,00
Gastos herram. Y Equipo (3% C.D)	Global	1,00	361,23	361,23
Gastos Financieros		1,00	193,61	193,61
<b>TOTAL COSTO DE PRODUCCION</b>				<b>12 552,33</b>

ANEXO N° 7  
FOTOS Y ESQUEMAS

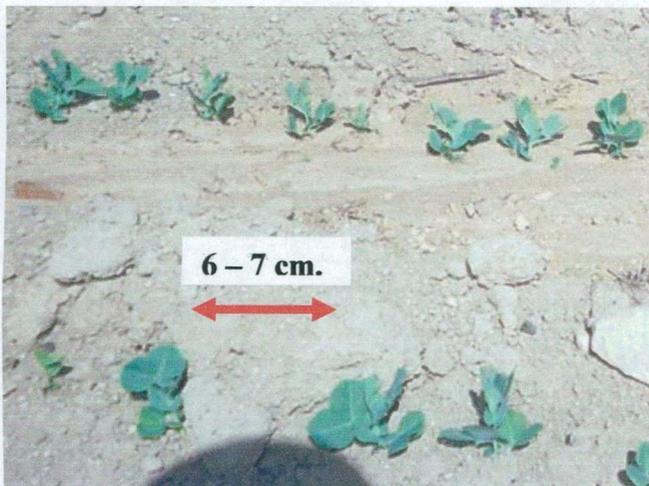
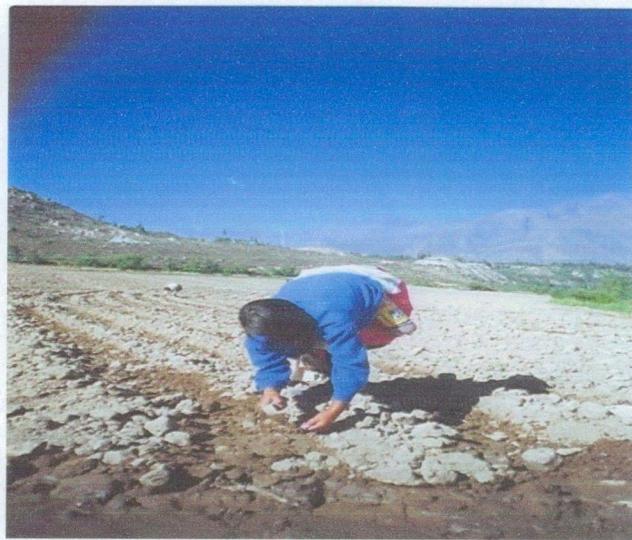
1. Preparación adecuada de terreno para el cultivo de Holantao





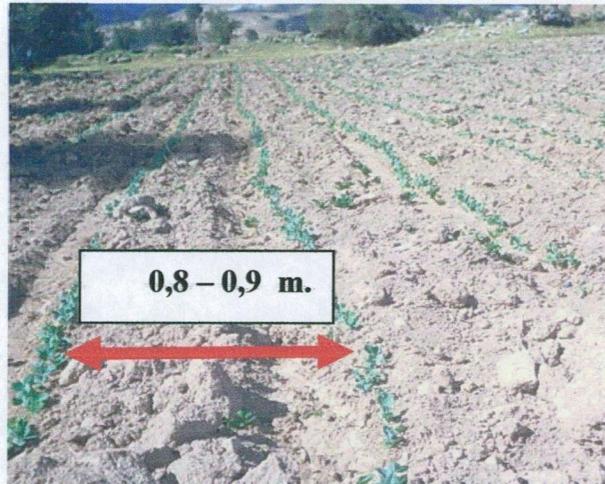
**2. RIEGO DE ENSEÑO**

**3. SISTEMA DE SIEMBRA**



**4. DISTANCIAMIENTO ENRE PLANTAS**

**5. DISTANCIAMIENTO  
ENTRE SURCOS**



**6. SISTEMA DE  
ABONAMIENTO**

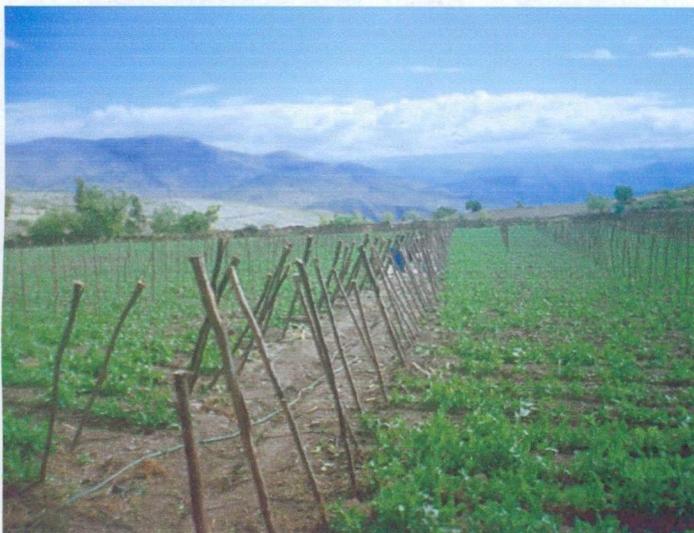
**7. LABORES DE  
ABONAMIENTO.  
CON MUJERES**





**8. COLOCACION DE  
POSTES EN LOS EXTRE-  
MOS DE LOS SURCOS**

**9. PLANTADO DE POSTES  
EN LINEA RECTA**



**10. POSTES EN LOS  
EXREMOS CON 45°  
DE INCLINACION**



**11. TENDIDO DE LA RAFIA  
A NIVEL DEL SURCO**

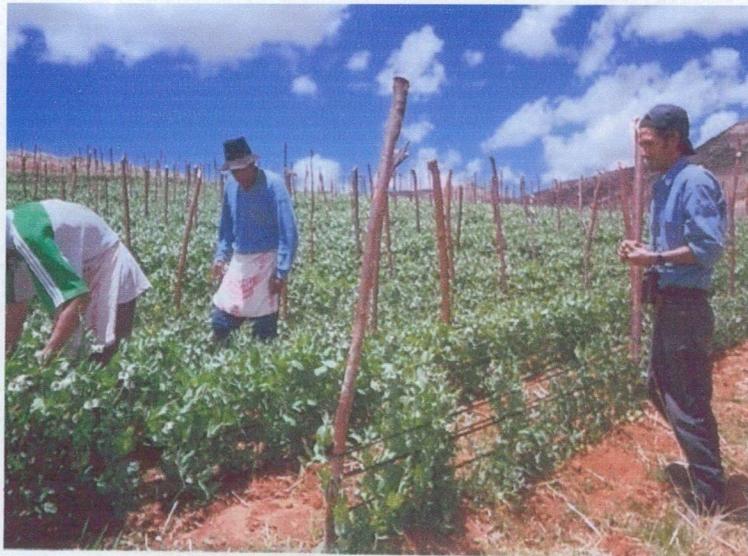
**12. PLANTAS  
ENCASILLADAS A  
AMBOS LADOS**



**13. PLANTAS  
PERFECTAMENTE  
ENCASILLADAS**



**14. COSECHA CON MUJERES Y POR DESTAJO.**

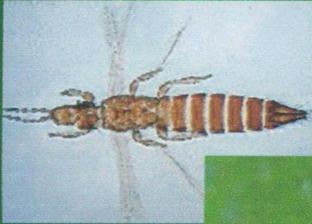


**15. COSECHA CON VARONES**

## 16. PRINCIPALES PLAGAS QUE AFECTAN LA CALIDAD

4.4.

**CONTROL DE PLAGAS**

 **TRIPS**  
Control: cypermetrina, methomil

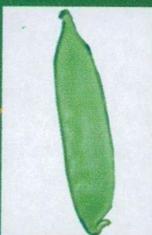
 **MOSCA MINADORA**  
Control: Dimetoato

 **PULGON**  
Control: Permetrina

## 17. TECNICAS DE COSECHA

**Forma adecuada de cosechar**

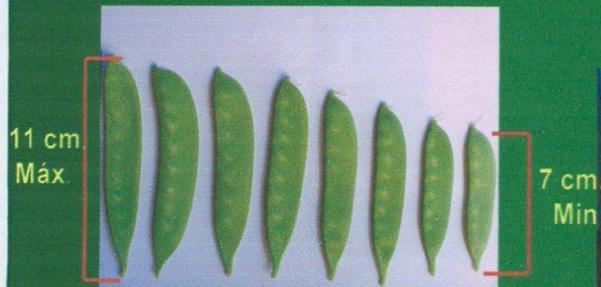


 Vaina bien cosechada

 Vainas mal cosechadas

## 18. TAMAÑO OPTIMO DE COSECHA Y MATERIAL DE COSECHA.

❖ Vainas en estado óptimo para la Cosecha

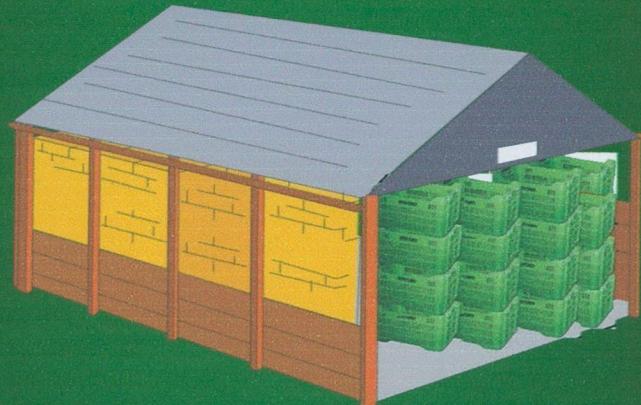


❖ Javas cosecheras y de Transporte para mayor conservación



## 19. ALMACENAMIENTO EN CAMPO

❖ Las Vainas cosechadas se debe almacenar en lugar fresco y bajo techo hasta el momento del transporte a la planta de proceso



## 20. MANEJO POST COSECHA.

