

MINISTERIO DE AGRICULTURA



Instituto Nacional de Investigación Agraria

ESTACION EXPERIMENTAL ANDENES CUSCO

FRUTALES NATIVOS DE EXPORTACION CULTIVO DE GRANADILLA EN SISTEMA TIPO PARRILLA



LIMA - PERU

INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA

Dirección Nacional de Investigación de Cultivos

Estación Experimental Agraria Andenes - Cusco

FRUTALES NATIVOS DE EXPORTACIÓN

**CULTIVO DE GRANADILLA
EN SISTEMA TIPO PARRILLA**

Ing. Agrónomo Pedro Mamani Quispe

Serie
Informe Técnico R.I. N° 01

Lima - Perú
Octubre, 2003

© **INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA - INIA**
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION AGRARIA
DIERECCION GENERAL DE PROYECCIÓN Y SERVICIOS AGRARIOS

Diagramación e Impresión:
Unidad de Medios y Comunicación Técnica

Primera Edición:
Octubre, 2000

Primera Reimpresión: Octubre, 2003

Primera Reimpresión:
Octubre,2003

Tiraje:
200 ejemplares

Av. La Molina N° 1981, Lima 12 - Casilla N° 2791 - Lima 1 Telefax:
3495631 - 3492600 anexo 248

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización

CONTENIDO

PAG.

1. NOMBRE CIENTIFICO	6
2. IMPORTANCIA Y POTENCIALIDADES DEL CULTIVO	6
Distribución del Cultivo en América y El Perú	6
3. VARIABILIDAD GENETICA	7
4. ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACION EN EL CULTIVO.....	7
4.1 Mejoramiento Genético	7
4.2 Tecnologías de Producción Sistema de Tipo Parrilla	8
5. REQUERIMIENTO DEL CULTIVO	8
5.1 Suelos.....	8
5.2 Clima	8
5.3 Temperatura.....	8
5.4 Precipitación	8
5.5 Humedad Relativa	8
6. TECNOLOGIA DEL CULTIVO	9
6.1 Propagación del Cultivo	9
6.2 Extracción de Semilla	9
6.3 Almacigos	9
6.4 Instalación del Huerto	9
a. Preparación del Suelo	9
b. Apertura de Hoyos	9
6.5 Sistema de Conducción Tipo Parrilla	9
6.6 Materiales para Construcción del Sistema Parrilla para una Hectárea	11
6.7 Trasplante	12
6.8 Distanciamiento.....	12
6.9 Sistema de Cultivo Tipo Parrilla	12
7. MANEJO DEL CULTIVO.....	12
7.1 Poda de Formación.....	12
7.2 Poda de	
7.3 Producción	12

7.4 Poda de Raleo	12
7.5 Fertilización	12
7.6 Riego	12
8. PLAGAS.....	15
8.1 Larvas Masticadoras	15
8.2 Arañita Roja	15
9. ENFERMEDADES	15
9.1 Oidium.....	15
9.2 Botrytis	15
10. ANALISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCION Y LA RENTABILIDAD ESPERADA	15
11. COSECHA.....	16
12. CARACTERISTICAS RECOMENDABLES DE FRUTA PARA EL MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL.....	16
13. USOS, TRANSFORMACION Y AGROINDUSTRIALIZACION.....	16
14. COMERCIALIZACION.....	16
15. BIBLIOGRAFIA	17

FRUTALES NATIVOS DE EXPORTACION: CULTIVO DE GRANADILLA EN PARRILLA

Pedro Mamani Quispe*

1. NOMBRE CIENTIFICO

Passiflora ligularis Juss

Nombre Vulgar: Granadilla

2. IMPORTANCIA Y POTENCIALIDADES DEL CULTIVO

En la región Inka existen aproximadamente 50 has instaladas con granadilla, principalmente en los distritos de Santa Teresa y Huyro, de la provincia de La Convención en el departamento del Cusco; debido a los buenos precios ocasionados por la gran demanda en el mercado nacional e internacional, existe mucho interés por parte de los agricultores de la zona para desarrollar su cultivo a gran escala, que genera ocupación directa e indirecta de mano de obra en el sector rural, elevando de esta manera su nivel socio-económico.

Las principales localidades que pueden dedicarse con éxito a este cultivo en el Cusco son: Santa Teresa, Huayopata y Vilcabamba de la Provincia de La Convención; Yanatile de la provincia de Calca; Mollepata y Limatambo de la provincia de Anta, Ollantaytambo de la provincia de Urubamba; Markapata de la provincia de Quispicanchis; y Valles bajos de la provincia de Paruro, Paucartambo y Acomayo.

En el departamento de Apurímac: Tintay, Chalhuanca, de la provincia de Aymaraes; Pichirhua, Cachora, Curahuasi y Tamburco, de la provincia de Abancay; Huancarama, Andahuaylas y Chincheros de la provincia de Andahuaylas.

DISTRIBUCION DEL CULTIVO EN AMERICA Y EL PERU

La granadilla es una planta originaria de la zona andina del Perú, Ecuador y Colombia, se cultiva desde México hasta Argentina. Con rendimiento promedio por hectárea de 6.3 t.

En el siguiente cuadro se muestra las áreas cultivadas con esta especie a nivel nacional.

Departamentos	Hectáreas
Pasco	137
Piura	103
La Libertad	97
Cusco	50
Cajamarca	40
Lima	29
Lambayeque	18
Puno	4
Huánuco	5
Junín	5
Huancavelica	4
Total	492

* Ingeniero Agrónomo Coordinador Programa Nacional de Investigación en Fruticultura, Estación Experimental Andenes-INIA.

3. VARIABILIDAD GENETICA

En la zona Inka la mayor población de plantas de granadilla se encuentra distribuida aisladamente o en pequeños huertos, entre los 2 100 y 2 900 metros de altitud enredados en especies frutales y forestales, alcanzando el tallo longitudes de más de 10 metros. Dentro de estas poblaciones el fruto producido posee una gran variabilidad genética en sus características internas de número de semillas, calidad de pulpa y grosor de cáscara; y en sus características externas hay variabilidad en el color de la cáscara, la que puede ser amarillo, amarillo precoz a anaranjado, y en la forma del fruto que puede ser redondo u ovoide (elipsoidal).



4. ESTADO ACTUAL DE LA INVESTIGACION EN EL CULTIVO

4.1 Mejoramiento Genético

Se tiene evaluado y seleccionado ecotipos en los valles frutícolas de: Santa Teresa, Huyro, Mollepata, Limatambo, Mapacho, Pachachaca, Valle del Yanatile y Valle Sagrado de los Incas, encontrando ecotipos sobresalientes en los Valles de Yanatile y Valle Sagrado de los Incas.

Ecotipos Seleccionados

Clave	Forma Fruto	DIAMETRO		Peso Fruto g	Grosor Cáscara g	Peso Cáscara g	Peso Pulpa g	Peso Semilla	Nº Semillas	Altitud
		Polar cm	Ecuatorial cm							
1	Ovalado	7.3	6.1	97.9	0.3	40.4	49.4	8.1	299	2 250
2	Redondo	6.4	5.9	82.0	0.2	25.6	50.6	6.8	252	2 860
3	Redondo	7.9	7.2	120.9	0.6	45.8	67.5	7.6	275	2 200

4.2 Tecnologías de Producción en Parrilla

La granadilla es una planta de hábito trepador que necesita de un soporte sobre el cual crecer y que como se mencionó anteriormente en la Región Inka, crece enredada entre los árboles tanto en áreas silvestres como en los huertos caseros, situación que dificulta su manejo cultural y la cosecha, por lo que si se desea tener una producción rentable y con frutos de calidad es necesario el empleo de otros sistemas de conducción más eficientes.

En otras regiones se ha venido usando el método de espaldera con resultados satisfactorios, sin embargo no llega a ser tan eficiente como el sistema de conducción tipo parral, que en este caso denominaremos cama área parrilla habiendo sido probado exitosamente por la EE Andenes Cusco.

5. REQUERIMIENTO DEL CULTIVO

5.1 Suelos

Textura liviana de franco a franco arcilloso, buen drenaje, profundidad efectiva mayor a 30 cm con contenido de materia orgánica de media a alto. En suelos arcillosos es necesario abrir hoyos mas grandes de 60 x 60 cm para incorporar mayor cantidad de materia orgánica, del cual este cultivo es muy exigente.

Para el cultivo de granadilla la pendiente de los suelos no es limitante. El pH óptimo debe estar entre 5 y 7.4 para garantizar un adecuado desarrollo.

5.2 Clima

La altitud óptima para su desarrollo está entre 2 200 a 2 750 msnm. A partir de 2 100 m la producción es aceptable, observándose que en altitudes mayores de 2 200 m la producción aumenta sin presentarse mayores problemas fitosanitarios.

5.3 Temperatura

La granadilla se adecua relativamente a cambios bruscos de temperatura, sin embargo esto puede causar el cuarteado de la cáscara de los frutos, aunque en porcentajes no significativos. El rango óptimo es de 12 a 15° C.

5.4 Precipitación

La precipitación anual promedio en la zona donde se desarrolla este cultivo es de 457 mm/año, la que se presenta en los meses de Octubre a Abril, cantidad que es insuficiente, ya que al tener una transpiración de 1 700 mm/año requiere al menos 1 700 mm de precipitación anual, por consiguiente es necesaria la aplicación de riegos durante todo el año.

5.5 Humedad Relativa

La humedad relativa mensual varía desde 64% (Setiembre-October) hasta 74% (EneroFebrero) lo que constituye un factor muy benéfico para mantener la viabilidad del polen y la receptividad de los pistilos que son aspectos muy importantes para una buena fecundación.

6. TECNOLOGIA DEL CULTIVO

6.1 PROPAGACION DEL CULTIVO

Se produce comercialmente por semilla, existe además la propagación por estaca, acodo, injerto, púa, utilizando como portainjerto el maracuyá (*Passiflora edulis*).

6.2 EXTRACCION DE SEMILLA

Previa selección de plantas madres de buena calidad y uniformidad de producción (color, forma, tamaño, grosor de la cáscara), se procede la extracción de semilla de frutos con óptimo grado de madurez. Se deja fermentar 2 días en agua y luego se lavan hasta separar el mucilago. Se secan a la sombra sobre papel periódico, y luego se seleccionan y se hace el respectivo tratamiento de desinfección con fungicidas específicos para prevenir pudriciones radiculares, con Tiofanate metil + Tiran.

6.3 ALMACIGOS

En forma directa en bolsas de color negro de 18 cm x 26 cm x 2 mm colocados en camas almacigueras de 1.20 metros de ancho y 10 metros de largo, se colocan de dos a tres semillas por bolsas. El sustrato para embolsar debe ser una mezcla de 2 partes de tierra vegetal y 2 partes de tierra agrícola.

6.4 INSTALACION DEL HUERTO

a. Preparación del Suelo

El sistema radicular de la granadilla es superficial, por lo tanto se desarrolla en los primeros 40 cm de la capa arable, esto se obtiene con una arada profunda del terreno.

b. Apertura de Hoyos

Abrir hoyos de 0.60 x 0.60 cm para incorporar materia orgánica que puede ser tierra vegetal o guano de corral de 50 kg/hoyo.

6.5 SISTEMA DE CONDUCCION TIPO PARRILLA

La granadilla por ser una planta de hábito trepador necesita crecer sobre una cama o parrilla. En este sistema es necesario hacer desarrollar solo su tallo principal para luego despuntar encima de la parrilla, esto hace que la planta emita una serie de brotes vigorosos, de los cuales solo se deja cinco sobre la parrilla, con la finalidad de que luego sean los tallos primarios, estos son suficientes luego para garantizar una buena producción.

Los tallos seleccionados se distribuyen en la cama y se despuntan a la distancia de la plantación. Cuando los cinco tallos primarios tengan 2 metros de longitud; se eliminan las hojas del tallo principal.



Huerto de granadilla en plena producción, al segundo año de instalado el huerto inicia la producción comercial, con rendimientos que pueden superar las 14 t/ha



La granadilla tiene características digestivas y nutritivas con alto contenido de fósforo, que sumado a la dureza de su cáscara le da especiales cualidades para desarrollar un mercado de exportación, la fruta de los ecotipos seleccionadas tienen peso promedio de 100 gr

Es importante estar pendiente de los zarcillos y la fibra (rafia) utilizada como tutor, para evitar estrangulamientos del tallo principal y ramas.

Para instalar este sistema es necesario la utilización de tutores o postes.

Es apropiado para suelos planos, en terrenos con pendiente se recomienda el sistema de conducción doble T ó cruceta.



Sistema Parrilla
Apropiado en suelos planos y con ligera pendiente menor del 20%

Doble T ó cruceta apropiado para instalar en laderas con pendiente superior a 20%

6.6 MATERIALES PARA CONSTRUCCION DEL SISTEMA PARRILLA PARA UNA HECTAREA

Costos para la instalación de una hectárea de granadilla con sistema de conducción en parrilla.

Item	Cantidad	Precio Unitario \$	Precio Total \$
- Alambre galvanizado N° 14	850 kg	1.71	1 453.50
- Grapas para alambre	10 kg	2.86	28.60
- Palos (postes)	1 112 unid	0.71	789.52
- Jornales para instalación y mantenimiento del huerto	305 jrnl	4.00	1 220.00
- Riego INIA	1 ha	571.43	571.43
- Herramientas, abonos y otros			285.52
Total:			4 348.57

Cambio dólar: S/. 3.50

6.7 TRASPLANTE

Las plantas se instalan en el campo definitivo cuando alcanzan de 20 a 30 cm de altura.

6.8 DISTANCIAMIENTO

Se recomienda 6.0 m entre surco y 6.0 entre planta.

6.9 SISTEMA DE CULTIVO TIPO PARRILLA

Consiste en la utilización de tutores o postes de 3.00 m de longitud con diámetro aproximado de 5 a 6 pulgadas, dichos postes pueden ser de eucalipto, pisonay, molle, tara, etc; los cuales se colocarán cada 3.00 m de distancia, para ello se preparan hoyos de 0.50 m de profundidad, quedando una altura efectiva de 2.50 m. Una vez colocado los tutores o postes en hileras se procede a construir la parrilla, para ello se requiere alambre galvanizado N° 14, se teje el alambre con ayuda de grapas metálicas del primero hasta el último poste, en forma sucesiva (ver figura N° 1), seguidamente sobre los cuales se concluirá con la construcción de parrillas secundarias con distanciamientos de 0.50 m entre hileras (Figura N° 2).

7. MANEJO DEL CULTIVO

7.1 Poda de Formación

Consiste en darle forma a la planta, iniciándose esta actividad desde el almácigo, se eliminan los brotes axilares, dejando solo el tallo principal con sus hojas, despuntando a 30 cm por encima del emparrado, esto hace que la planta produzca una serie de brotes vigorosos de los cuales solo se deja cinco que serán los tallos primarios.

7.2 Poda de Producción

Consiste en eliminar los tallos improductivos, enfermos, débiles, tallos que perdieron la floración; después de la cosecha podar los 5 tallos primarios a una distancia de 1 metro con relación al tallo principal.

7.3 Poda de Raleo

Cuando se observa encamamiento o mucha densidad, para posibilitar mejor aereación y entrada de sol y prevenir el ataque de enfermedades, se entresacan las ramas enredadas.

7.4 Fertilización

Incorporar materia orgánica complementando con aplicaciones de nitrógeno, fósforo y potasio, previo análisis de suelo.

7.5 Riego

Los riegos deben ser permanentes y oportunos para cosechar frutos todo el año.

FIGURA 1 INICIO DE PARRILLA

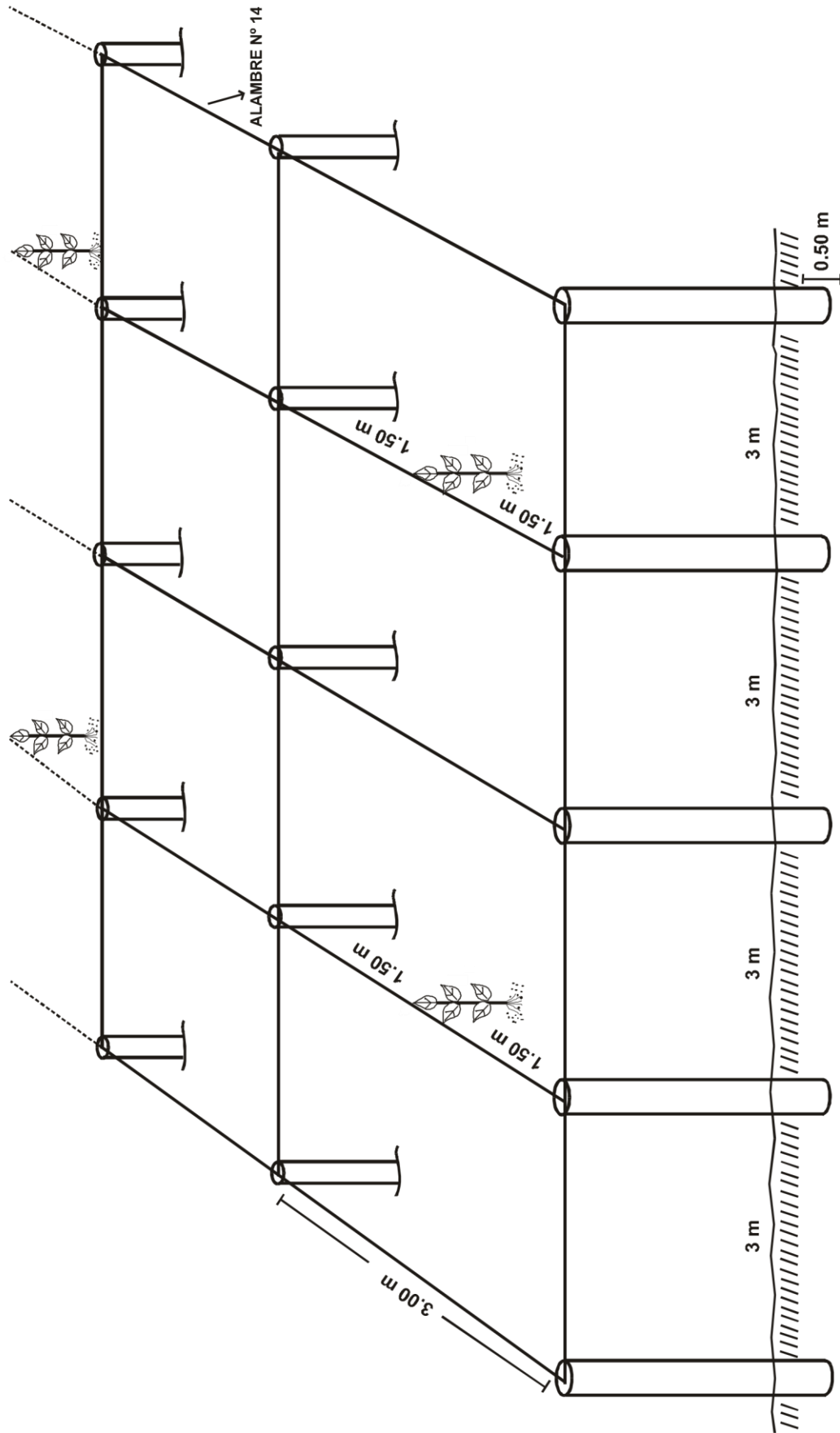
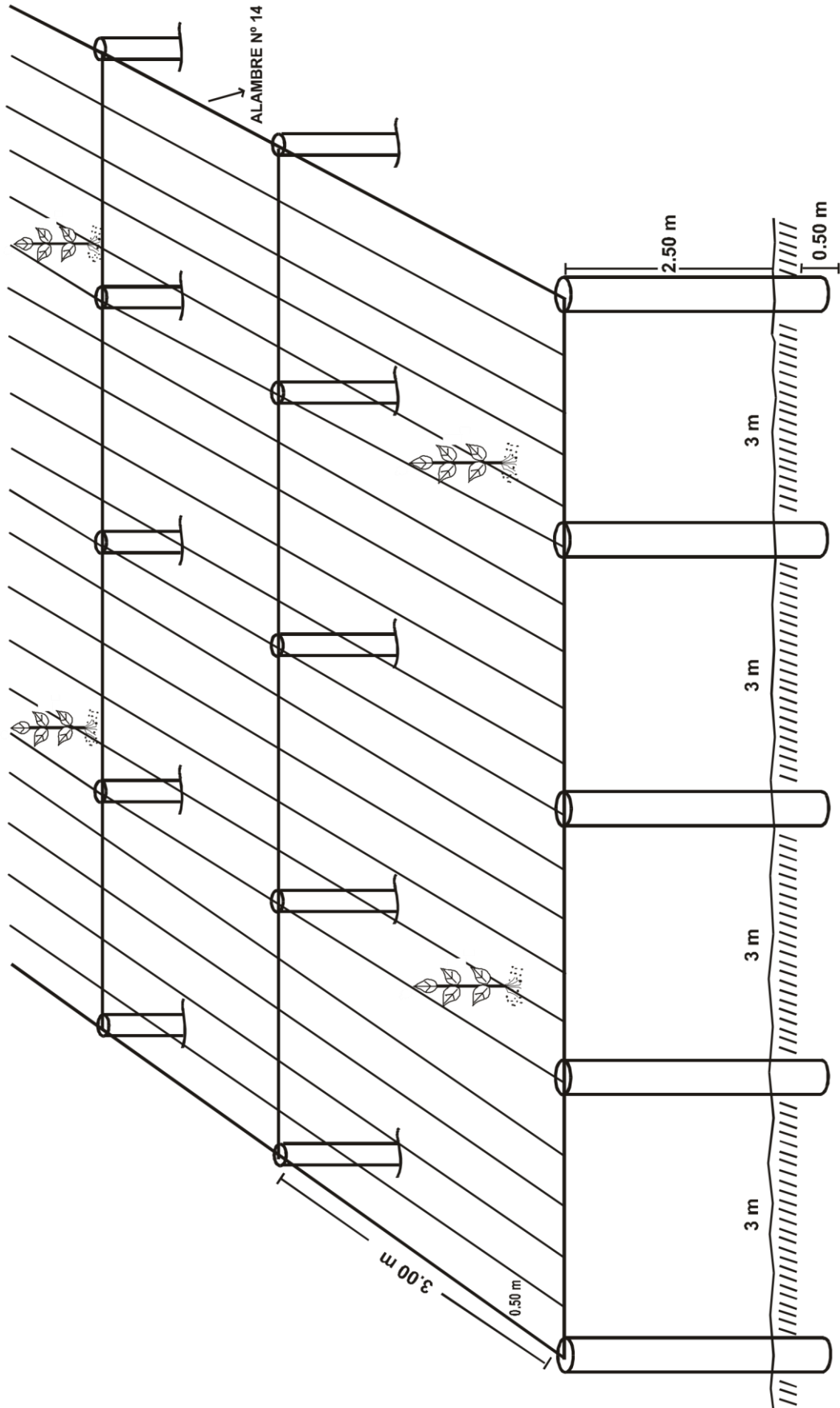


FIGURA 2 P ARI



8. PLAGAS

8.1 Larvas Masticadoras

Las hojas de la granadilla en ocasiones son fuertemente atacadas por larvas de ciertos lepidopteros que los devoran con avidez, pueden producir una completa defoliación y llegar a matar plántulas en el vivero. En plantas adultas el daño no es tan severo por ser el ataque en forma localizada y en colonias, para lo cual se recomienda la poda de hojas infestadas y luego quemarlas, en caso de ataques fuertes asperjar con *Bacillus thuringiensis*, conocido con el nombre comercial de Dipel.

8.2 Arañita Roja

En los meses de secano el ataque es fuerte.

9. ENFERMEDADES

9.1 Oidium

Este hongo se presenta con alguna frecuencia en el follaje tierno de la planta, su aparición muchas veces está condicionada al mal manejo del huerto a distanciamientos inadecuados de la plantación o cambios bruscos en la humedad y temperatura del ambiente.

9.2 Botrytis

O pudrición de flores y frutos. Se presenta generalmente en las flores y frutos en desarrollo debido a la alta humedad por el encamamiento o densidad de ramas, para lo cual realizar podas raleo, de esa manera posibilitar la entrada de sol y mejor aereación.

10. ANALISIS DE LOS COSTOS DE PRODUCCION Y LA RENTABILIDAD ESPERADA

En una plantación con tecnología mejorada Sistema Tipo Parrilla se tiene el siguiente cuadro de costos y posibles ingresos/ha de granadilla.

Años	Rendimiento kg/ha	Precio x kg S/.	Ingresos S/.	Costo Prod. S/.	Utilidad Bruta S/.
1	Costo de Instalación	---	---	15.220	---
2	7 716	2.00	15 432	5 000	10 432
3	14 000	2.00	28 000	5 000	23 000
4	14 000	2.00	28 000	5 000	23 000
5	10 000	2.00	20 000	5 000	15 000

Como se puede ver al segundo año de instalado el huerto la producción promedio por planta es de 320 frutos cuyos pesos están en el rango de 70 a 100 gramos/fruto que totalizan 27.20 kg/planta, considerando una plantación de 6 x 6 con 280 plantas/ha, se logra cosechar 7 716 kg/ha (Abril-Agosto) significa en términos monetarios 7 716 kg (Abril-Agosto) a S/. 2.00 precio chacra, en 280 plantas que hay en la hectárea, tenemos 15 432 soles de ingreso bruto. En la segunda campaña la producción se incrementa a 14 000 kg por consiguiente los ingresos a 28 000 S./ha/año.

Si bien los costos son elevados el primer año debido a los gastos de instalación con una utilidad neta mínima, a partir de los 24 meses se empieza a tener un balance positivo, el cual es muy expectante para potenciar en forma inmediata su cultivo a escala comercial.

11. COSECHA

Después del segundo año de instalado el huerto (trasplante), la planta produce en forma comercial rendimientos de 7 716 kg/ha, alcanzando al tercer año 14 t, la época de mayor producción está entre abril y agosto, con un manejo técnico de riegos y abonamientos produce todo el año.

12. CARACTERISTICAS RECOMENDABLES DE FRUTA PARA EL MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL

- a. Peso promedio 100 gr
- b. Diámetro 5 a 8 cm
- c. Color cáscara amarillo o anaranjado

13. USOS, TRANSFORMACION Y AGROINDUSTRIALIZACION

La granadilla se consume principalmente como fruta fresca, apreciado y recomendado para lactantes, niños y personas convalecientes de males estomacales, y es dietética se pueden preparar refrescos, mermeladas, jaleas y helados de agradable sabor y aroma. La flor por su alto contenido de néctar se utiliza en la perfumería y el polen para el consumo humano.

14. COMERCIALIZACION

El consumo nacional es de 3 100 t/año de los cuales 195 t son de consumo local y 2 905 a nivel nacional.

Las características de fruto recomendadas para su comercialización y transporte son: peso promedio 100 gr, diámetro: 5-8 cms, color de cáscara amarillo o anaranjado y grosor de cáscara preferentemente gruesa y sin manchas.

15. BIBLIOGRAFIA

1. CARDONA, N. 1994. Manejo del Semillero y el Almacigo en el Cultivo de la Granadilla. Secretaría de Agricultura. Antioquía-Colombia.
2. GARDES, I. 1990. El Cultivo de Granadilla. 33 p. Antioquía-Colombia.
3. MAMANI, P. 1994, 1995, 1996. Informe Anual. INIA-Cusco.
4. OCAMPO, L. 1994. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en el Cultivo de la Granadilla. 45 p. Colombia.
5. VASQUEZ, V. y ARAUJO A. 1997. Agroexportación, análisis y perspectivas de productos no tradicionales. Lima 251 p.