



Escola Superior d'Agricultura  
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

**Trabajo Final de Carrera:**  
**Ingeniería Técnica Agrícola, especialidad en  
explotaciones agropecuarias.**

**PROYECTO DE ACTUACIÓN EN CASA  
GUATEMALA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE  
LAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS**

Ana Estrada Pont

Andrea Monzón Puerto

Castelldefels, 2.011



**PROYECTO DE ACTUACIÓN EN CASA**  
**GUATEMALA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE**  
**LAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS**

PROFESORAS TUTORAS:

Dolores López Pérez

Nuria Carazo Gómez

ALUMNAS:

Ana Estrada Pont

Andrea Monzón Puerto

## **AGRADECIMIENTOS**

Antes de exponer el proyecto, queremos agradecer la colaboración de una serie de personas, que sin su ayuda no habría sido posible su realización.

En primer lugar agradecer a nuestras tutoras, Nuria Carazo Gómez y Dolores López Pérez por interesarse y comprometerse con el proyecto.

A Lorenzo Álvarez del Castillo por participar en las revisiones del apartado destinado a la producción animal.

A Fermín Sánchez Carracedo por hacer de intermediario entre la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC).

A Eva Vendrell Sarroca y Lidia Paredes Cañades de Agricultura para el desarrollo, por facilitarnos el contacto con Casa Guatemala.

Al Centro de Cooperación para el Desarrollo (CCD) y a Casa Guatemala (CG) por ofrecernos esta oportunidad.

A Manuel Lisandro Castillo Bocaletti, estudiante guatemalteco de la ESAB (Escuela Superior de Agricultura de Barcelona) por facilitarnos bibliografía y compartir sus conocimientos. A Florina voluntaria y maestra de Casa Guatemala que mantuvo el contacto con nosotras después de nuestra partida.

Finalmente también agradecer la ayuda por parte de dos compañeros españoles Arnau Prades Algueró y Abel Boldú del Castillo, por compartir los buenos momentos vividos y ayudarnos cuando era necesario.

**PROYECTO DE ACTUACIÓN EN CASA GUATEMALA PARA LA OPTIMIZACIÓN  
DE LAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS.**

AUTORAS:

Estrada Pont, Ana

Monzón Puerto, Andrea

PROFESORAS:

Carazo Gómez, Nuria

López Pérez, Dolores

RESUMEN:

Este Trabajo final de Carrera (TFC) se engloba en un proyecto de cooperación internacional, llevado a cabo por la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (ESAB) en Casa Guatemala y financiado por el Centro de Cooperación para el Desarrollo (CCD).

El objetivo general, es obtener información relevante de los problemas agrícolas y ganaderos del orfanato Pueblo de los niños con el fin de alcanzar un abastecimiento, aumentar la producción de los cultivos y elevar el nivel de ingresos y alimentación, mediante la optimización de los recursos existentes.

El proyecto consta en la realización de un análisis *in situ*, sobre la situación y la disponibilidad de los recursos agrícolas del orfanato, así como una serie de propuestas de mejora que podrán ser implementadas posteriormente.

A partir de los estudios y análisis del viaje de Julio 2.010 a uno de los centros de casa Guatemala, Pueblo de los niños, se propone una planificación y reestructuración del Huerto Español y un resumen de las actividades agrícolas existentes.

PALABRAS CLAVE

Cooperación, Guatemala, mejora productiva y optimización de huertos.

**PROYECTO DE ACTUACIÓN EN CASA GUATEMALA PARA LA OPTIMIZACIÓN  
DE LAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS.**

AUTORAS:

Estrada Pont, Ana

Monzón Puerto, Andrea

PROFESORAS:

Carazo Gómez, Nuria

López Pérez, Dolores

RESUM:

Aquest treball final de carrera (TFC) s'engloba en un projecte de cooperació internacional, dut a terme per l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona (ESAB) a Casa Guatemala i finançat per el Centre de Cooperació per el Desenvolupament (CCD).

L'objectiu general, és obtenir informació rellevant sobre els problemes agrícoles i ramaders de l'orfenat "Pueblo de los niños" amb la finalitat d'aconseguir un abastiment, augmentar la producció dels cultius i elevar el nivell d'ingressos i alimentació, mitjançant l'optimització dels recursos existents.

El projecte consta en la realització d'una anàlisi *in situ*, sobre la situació i la disponibilitat de recursos agrícoles del orfenat, així com una sèrie de propostes de millora que podran ser implantades posteriorment.

A partir dels estudis i l'anàlisi del viatge de Juliol del 2.010 a un dels centres de Casa Guatemala "Pueblo de los niños", es proposa una planificació i reestructuració del "Huerto Español" i un resum de les activitats agrícoles existents.

PARAULES CLAU

Cooperació, Guatemala, millora productiva i optimització d'horts.

**PROYECTO DE ACTUACIÓN EN CASA GUATEMALA PARA LA OPTIMIZACIÓN  
DE LAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS.**

AUTORAS:

Estrada Pont, Ana

Monzón Puerto, Andrea

PROFESORAS:

Carazo Gómez, Nuria

López Pérez, Dolores

SUMMARY

This final work of Degree (TFC) is included in an international cooperation project, conducted by the College of Agricultural Engineering of Barcelona (ESAB) in Casa Guatemala and funded by the Centre for Development Cooperation (CCD).

The overall objective is to obtain relevant information about the agricultural and livestock farmers problems of orphanage children's village in order to achieve a supply, increase crop production and raise the level of income and food, by optimizing existing resources.

The project consists in conducting a site analysis about the situation and the availability of agricultural resources in the orphanage, and a series of proposals for improvement that may be implemented later.

From the studies and analysis of the July 2.010 trip to one of the Pueblo Guatemala home centers for children, it proposes a planning and a restructuring of the Spanish gardenionand an overview of existing agricultural activities.

KEY WORDS

Cooperation, Guatemala, productive improvement and optimization of orchards.

# **MEMORIA**

## ÍNDICE MEMORIA

	Pág.
1.- Introducción.....	1
1.1.- Motivación del estudio.....	1
1.2.- Guatemala.....	1
1.3.- Casa Guatemala.....	4
2.- Antecedentes.....	6
3.- Zona de estudio: Livingston.....	7
3.1.- Aspectos externos.....	7
3.1.1.- Situación.....	7
3.1.2.- Geografía física.....	7
3.1.3.- Climatología.....	7
3.1.4.- Flora y fauna.....	8
3.2.- Aspectos socio-culturales.....	8
3.2.1.- División política-administrativa.....	8
3.2.2.- Demografía.....	9
3.2.3.- Religión.....	9
3.2.4.- Idioma.....	9
3.2.5.- Historia.....	9
3.2.6.- Economía.....	10
3.2.7.- Vías de acceso.....	11

	Pág.
4.- Objetivo.....	13
4.1.- Objetivo general.....	13
4.2.- Objetivos específicos.....	13
5.- Desarrollo del proyecto.....	14
5.1.- Condicionantes del proyecto.....	14
5.1.1.- Climatología y medio físico.....	14
5.1.2.- Tipos de suelos.....	15
5.1.3.- Contaminación del Río Dulce.....	17
5.2.- Situación previa.....	17
5.2.1.- Actividad agrícola.....	18
5.2.2.- Incidencias.....	19
5.3.- Infraestructuras agropecuarias.....	21
5.3.1.- Producción hortícola.....	21
5.3.1.1.- Huerto español.....	21
5.3.1.2.- Invernadero túnel o semicilindro.....	23
5.3.1.3.- Tabla de cultivos del Huerto Español.....	25
5.3.2.- Producción Animal: Bovino–Avicultura–Porcino–Acuicultura...25	
5.3.2.1.- Sector bovino.....	26
5.3.2.2.- Sector porcino.....	30
5.3.2.3.- Sector avícola y acuícola.....	33

	Pág.
5.4.- Otras actividades realizadas.....	35
5.4.1.- Caseta de compostaje.....	35
5.4.2.- Cultivo experimental.....	37
5.4.3.- Compra de semillas.....	39
5.4.4.- Reunión con los trabajadores de Casa Guatemala.....	40
5.4.5.- Biblioteca virtual y archivo base.....	41
6.- Propuestas de mejora.....	43
6.1.- Introducción.....	43
6.2.- Itinerario de operaciones de cultivo.....	44
6.3.- Puntos remarcables de Casa Guatemala.....	48
6.4.- Invernadero.....	52
6.5.- Parcela al aire libre.....	55
6.6.- Fichas de cultivos.....	64
6.7.- Guía de plagas, enfermedades, virosis y fisiopatías.....	65
6.7.1.- Control de plagas y enfermedades.....	65
6.7.2.- Virosis.....	78
6.7.3.- Fisiopatías.....	81
6.8.- Otras propuestas de mejora.....	84
6.9.- Propuestas de mejora del sector pecuario.....	87
7.- Valoración.....	90
8.- Conclusiones.....	91
9.- Bibliografía.....	92



## **MEMORIA**

### **1.- INTRODUCCIÓN.**

#### **1.1.- MOTIVACIÓN DEL ESTUDIO.**

El proyecto nace de la necesidad de realizar un estudio sobre la situación agropecuaria y de los recursos disponibles del orfanato Pueblo de los niños de Casa Guatemala, con el fin de alcanzar la autogestión del centro reduciendo las ayudas exteriores mediante el autoabastecimiento de sus tierras e instalaciones agrícolas.

Gracias al Centro de Cooperación para el Desarrollo (CCD) de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona (ESAB), se contactó con el Dr. Fermín Sánchez Carracedo, coordinador de proyectos de Casa Guatemala en la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) y profesor del departamento de Arquitectura de Computadoras asignado a la Facultad de informática de la misma universidad, y con Angelina-Angie Galdamez actual directora de la entidad de Casa Guatemala, estableciéndose la base del proyecto que recoge este trabajo.

El estudio se hace en un primer viaje, a partir del cual se elabora un informe de detección de necesidades, juntamente con una serie de propuestas de mejora, con el objetivo de crear una base de información sobre los recursos existentes, para facilitar el desarrollo de nuevos proyectos y la toma de futuras decisiones. El trabajo también incluye la descripción de las tareas realizadas durante la estancia.

#### **1.2.- GUATEMALA.**

La república de Guatemala cuyo nombre significa del náhuatl *Quauhtlemallan*, “lugar de muchos árboles”, es un país situado en el sector septentrional del istmo centroamericano, se sitúa entre los paralelos 13° 30' a 18° 00' norte y los meridianos 88° 00' a 92° 30' oeste. (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN, 2009).

La superficie territorial de Guatemala es de 108.889 km<sup>2</sup>, con una población aproximada de 12.300.000 habitantes. Sus límites están enmarcados al norte y oeste con México, al sur con el océano Pacífico, al este con Belice y el golfo de Honduras, al sureste con Honduras y el Salvador. (MARN, 2.009).



Map No. 3834 Rev. 3 UNITED NATIONS  
May 2004

Department of Peacekeeping Operations  
Cartographic Section

**Imagen1.2.1.-** Mapa Político de Guatemala. *Fuente: United Nations, Department of Peacekeeping Operations, Cartographic Section, 2004.*

Se encuentra organizada en 8 Regiones, 22 departamentos y 335 municipios. Los departamentos son los siguientes y se localizan en la imagen que viene a continuación: Alta Verapaz (1), Baja Verapaz (2), Chimaltenango (3), Chiquimula (4), Petén (5), El Progreso (6), Quiché (7), Escuintla (8), Guatemala (9), Huehuetenango), (10, Izabal (11), Jalapa (12), Jutiapa (13), Quetzaltenango (14), Retalhuleu (15), Sacatepéquez (16), San Marcos (17), Santa Rosa (18), Sololá (19), Suchitepéquez (20), Totonicapán (21) y Zacapa (22).



**Imagen1.2.2.-** Mapa de departamentos de Guatemala. *Fuente: Escalante Godinez, 2.010.*

Tiene un clima cálido y húmedo en el que se dan notables variaciones climáticas, debido a sus cambios de altitud y a la orientación de su relieve. Cabe distinguir tres grandes regiones: las tierras calientes (hasta los 1.000 m de altitud), las tierras templadas (1.000-2.000 m) y las frías (por encima de 2.000 m). (Naciones Unidas (CEPAL), 2.007).

Es un país con características peculiares y una cultura autóctona que es el producto de la herencia maya y la influencia española durante el período colonial. El idioma oficial es el español, asimismo cuenta con 23 idiomas mayas, de los cuales el xinca y el garífuna, son los hablados por la población afrodescendiente en Izabal. (UNESCO, URL, 1.995-2.001).

La economía se caracteriza por el predominio del sector agrícola (el café, la caña de azúcar, el algodón y las bananas), que comprende el 26% del Producto Interior Bruto. La industria (19% del PIB), cuya expansión se produjo en los años

sesenta y setenta, es la más importante de América Central. (Naciones Unidas (CEPA), 2.007).

### **1.3.- CASA GUATEMALA.**

Casa Guatemala está inscrita en el registro de organizaciones no gubernamentales de Guatemala como Asociación Casa Guatemala, Centro de Niños Desnutridos, Abandonados y Huérfanos. La organización no recibe ningún tipo de ayuda gubernamental, ni de instituciones públicas, por lo que depende totalmente de las donaciones externas (corporaciones, fundaciones, empresas, grupos y particulares).

Hoy en día atiende las necesidades sanitarias, educativas y nutritivas de 250 niños y es el hogar permanente para más de medio centenar de menores, que se encuentran bajo su custodia por decisión de sus propias familias, del Gobierno o de las autoridades judiciales guatemaltecas, debido a situaciones de abandono, abusos de diferente tipo y/o extrema pobreza.

Los objetivos marcados por Casa Guatemala son los siguientes: la profesionalización de la gestión, la apertura de nuevas fuentes de financiación y la consecución del máximo grado posible de autonomía y autoabastecimiento, sobre todo, en el ámbito alimentario.

En 1.977, el matrimonio canadiense Bronstein fundó una pequeña clínica para niños desnutridos y para menores de dos años en la ciudad de Guatemala, conocida como Casa Canadá, sin embargo, la guerra civil que asolaba el país, pronto obligó a reconsiderar y ampliar el campo de actuación. A mediados de los noventa, la nueva Casa Guatemala disponía de tres centros con distintas funciones, actualmente operativos.

Actualmente se organiza según la estructura siguiente: en primer lugar está la directora general de la entidad, Angelina-Angie Galdamez, juntamente con el Consejo de Gobierno de Casa Guatemala, integrado por donantes guatemaltecos e internacionales. Por debajo de éste, la institución cuenta con la ayuda de trabajadores y voluntarios colaborando en los siguientes centros:

1. Casa de los bebés / Centro médico.

Está situado en la zona 1 de la ciudad de Guatemala. Acoge a varios niños de edades comprendidas entre 0 y 2 años. También dispone de un servicio médico con 25 camas, abierto las 24 horas, que provee tratamiento gratis a miles de niños y adultos cada año. El personal de la casa de los bebés y el centro médico son guatemaltecos. Entre ellos hay 4 médicos, 7 enfermeras, personal auxiliar de enfermería y trabajadoras sociales. También emplea a algunas niñas mayores provenientes del Pueblo de los niños, proporcionándoles una experiencia laboral y unos ingresos, mientras continúan con sus estudios en la capital.

## 2. La casa de las niñas mayores / Oficina y Administración.

Situada en la zona 10 de la ciudad de Guatemala, es la casa donde viven las niñas mayores, que trabajan en la casa de los bebés, y están continuando sus estudios en la capital. Viven bajo la supervisión de una orientadora, pero con más independencia que en el Pueblo de los niños. Esta sección también alberga la oficina principal del orfanato y la administración, así como a la directora administrativa.

## 3. Pueblo de los niños (Río Dulce).

En 1.987, nace el Pueblo de los niños, en las orillas del Río Dulce, ubicado a 275 kilómetros al noreste de la capital, siendo Fronteras la localidad más cercana.

El Pueblo de los niños es el principal centro de la actividad de Casa Guatemala. Se concibió y funciona como una completa aldea, con las instalaciones necesarias para que los menores entre 12 y 16 años, crezcan y se eduquen en las mejores condiciones físicas y psicológicas, atendiendo a sus necesidades. Los servicios del orfanato se extienden a la población infantil de la aldea vecina de Brisas.

En Julio de 1.999 el Pueblo de los niños fue devastado por el terremoto que sacudió el área de Río Dulce.

En el año 2.003 se inauguró en Fronteras el Hotel Backpackers, con la doble función de destinar sus beneficios al Pueblo de los niños y proporcionar formación como escuela de hostelería. (Casa Guatemala, 2.009)

## **2.- ANTECEDENTES.**

El Proyecto de Desarrollo destinado al orfanato de Casa Guatemala se planteó como un proyecto de actuación para la optimización de las producciones agrícolas. Se llevaron a cabo reuniones previas para estudiar las propuestas por parte del orfanato, planificar el trabajo a realizar antes del propio viaje.

Las sesiones de trabajo previas se dedicaron a:

- Reuniones con Fermín Sánchez Carracedo como intermediario entre la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y el orfanato, para consensuar las condiciones del viaje y la estancia. También se habló con los responsables del Centro de Cooperación y Desarrollo.
- Recopilación de información complementaria sobre las grabaciones enviadas por algunos de los voluntarios para conocer los proyectos, trabajos y/o acciones que hayan ejecutado o estén en ejecución sobre en el área de trabajo previa a la estancia.
- Búsqueda de información geográfica y social disponible para conocer las condiciones ambientales. Además de tener presentes los aspectos la cultura, tradición, costumbres y poder tomar decisiones acertadas a escala local.
- Consulta de webs para buscar métodos de muestreo y laboratorios que analicen las muestras durante la estancia allí.
- Obtención de documentos en formato electrónico (Fukuoka, La milpa del siglo XXI, Documento general de casa Guatemala).

La realización de estos trabajos nos permitirá desarrollar con mayor facilidad las tareas previstas *in situ* y maximizar el rendimiento de la estancia. Así como planificar y repartir las responsabilidades, para mejorar el cumplimiento de los objetivos.

### **3.- ZONA DE ESTUDIO: LIVINGSTON.**

#### **3.1- ASPECTOS EXTERNOS.**

##### **3.1.1.- Situación:**

El municipio de Livingston está situado en el departamento de Izabal, al noreste de la República de Guatemala. Tiene una extensión total de 1.940 Km<sup>2</sup>, equivalentes al 21,5 % del área total del departamento y 8,3% del país.

Está delimitado al norte por San Luis Petén, Belice y el Golfo de Honduras, al sur con los Amates y Morales, al este con Puerto Barrios y la bahía de Amatique y finalmente al oeste con el municipio del Estor y Chahal Alta Verapaz Coban.

La cabecera del municipio se encuentra en el lado oeste de la desembocadura del Río Dulce, en la parte interna de la bahía de Amatique, de latitud 15° 49' 36" longitud 88° 45' 02". (Infopressca Centroamérica).

##### **3.1.2.- Geografía física:**

Se encuentra en la división de las Tierras Bajas del Petén – Caribe. Se caracteriza por pendientes escarpadas o áreas extensas casi planas y suelos muy profundos, muy susceptibles a la erosión.

Se observan dos vertientes, la de San Gil y la de Santa Cruz. Como elementos orográficos importantes destaca la Sierra de Santa Cruz y las montañas de micos

En el municipio se localizan las cuencas hidrológicas de Río Dulce y Río Sarstún, las cuales desembocan en la bahía de Amatique y pertenecen a la vertiente del mar de las Antillas. El territorio cuenta con 23 ríos, 26 desfiladeros, 8 lagunas, 4 bahías y el Lago de Izabal. (Infopressca Centroamérica).

##### **3.1.3.- Climatología:**

El 80% del territorio presenta un clima cálido, con un invierno benigno muy húmedo y sin una estación seca bien definida. Marzo, abril y mayo son los meses más secos, mientras que de junio a octubre los más lluviosos.

Las temperaturas son altas durante el día y relativamente frescas durante la noche. Los vientos predominantes en esta región son los del noroeste y son más

fuerres durante los meses de mayo a septiembre con frecuentes tormentas por la noche. (Inforpressca Centroamérica).

#### **3.1.4.- Flora y fauna:**

Livingston, cuenta con una riqueza natural muy amplia ya que los diferentes tipos de régimen climático favorecen el desarrollo de la vida silvestre. Sin embargo, la biodiversidad de la zona se ha visto disminuida en los últimos años por la falta de políticas adecuadas para su conservación y la falta de sensibilización de la población.

Según la clasificación en zona de vida de Guatemala del sistema Holdige, Livingston se identifica en el 80% de su extensión como Bosque Muy Húmedo. La variedad de la biomasa florística es muy grande y se han identificado diversas especies de anfibios, peces, reptiles y mamíferos, así como 67 especies de aves marinas y de selva.

Según el sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), el municipio cuenta con cuatro áreas protegidas que abarcan una extensión de 150.068 ha de terreno, y 13.000 ha compuestas por un cuerpo de agua que es el Río Dulce. (Inforpressca Centroamérica).

### **3.2.- ASPECTOS SOCIO-CULTURALES.**

#### **3.2.1.- División política-administrativa:**

Según las autoridades locales, el municipio de Livingston se ordena territorialmente en: 15 barrios, 28 aldeas, 115 caseríos, 12 parajes, 9 micro parcelas agrarias, 2 lotificaciones agrarias, 1 comunidad agraria, 11 patrimonios agrarios mixtos, 2 patrimonios agrarios colectivos, 2 haciendas y 25 fincas. La Cabecera Municipal recibe el mismo nombre que el municipio.

El gobierno municipal corresponde al Consejo Municipal, el cual es responsable de ejercer la autonomía del Municipio, se integra por el alcalde, los síndicos y los concejales, todos electos directa y popularmente.

La Municipalidad se encuentra bajo la administración del Prof. Miguel Rax Asij el cual ganó las elecciones con el partido político Democracia Cristiana Guatemalteca en unión con la Corporación Municipal. (Inforpressca Centroamérica).

### **3.2.2.- Demografía:**

Según el censo de población más reciente realizado por Instituto Nacional de Estadística (INE), en el 2002, la población del municipio de Livingston era de 48,588 habitantes, de los cuales 50,6% eran hombres y 49,4 % mujeres. Presentaba una población joven, el 44,3% lo comprenden niños de entre 0 y 14 años de edad, el 52,3% de la población se encuentra entre los 16 y 64 años y tan sólo el 3,4 % son mayores de 65 años.

El 80, 20 % de los habitantes del municipio viven en el área rural, mientras 19,8% restante se concentra en la zona urbana. El 71,7 % de la población total es analfabeta.

La población de Livingston está compuesta por diferentes grupos étnicos, de los cuales el 48 % pertenece a la etnia Q'eqchí, el 9 % a la etnia Garifuna y 1% a la etnia Culí. El 42 % restante, corresponde a la población no indígena, mestiza o ladina. (Inforpressca Centroamérica).

### **3.2.3.- Religión:**

Livingston, no dispone de iglesias coloniales, la influencia española, marcó la construcción de templos de arquitectura moderna. En la actualidad también encontramos la evangélica, adventista y testigos de Jehová que promueven sus doctrinas cristianas entre los habitantes. También destaca un grupo que son fieles al espiritismo, que no se dan a conocer y practican los ritos primitivos de los indígenas Queqchies tanto de Livingston como del Estor. (Holland, 2.010).

### **3.2.4.- Idioma:**

El idioma oficial y más hablado es el español, sin embargo, desde 1.800 se alterna el idioma garífuna que es el resultado del mestizaje de tres grupos étnicos. También se habla el Queqchí, ya que la parte occidental de este departamento ha sido habitada por la etnia del mismo nombre. (Inforpressca Centroamérica).

### **3.2.5.- Historia:**

Livingston fue fundado inicialmente el 26 de noviembre de 1.831 por Manuel Pineda Font, entre otros también aparece el nombre de Marcos Sánchez Díaz como

fundador del actual Livingston. Los primeros alcaldes que se encuentran en los registros son Valerio Isaguirre y Domingo Flores.

Las tierras de Izabal que fueron pobladas por indígenas mayas quedan vestigios de su cultura, siendo estos: Quiriguá, Chapulco, Nito, Carpul, Araphoe, Playitas, Chinamito, Las Quebradas, Matilisguate, Xoocoló, Cuenca del Choón, y Miramar Bella Vista. Toda la región que ocupa este municipio ha influenciado en la cultura y forma de ser de los residentes.

En referencia a los últimos años, el constante recibimiento de visitantes que ha experimentado Livingston, atraídos por la mezcla de cultura, han influido en la variabilidad de la composición étnica de la población Livingstonense (Garífuna, Q'eqchi, Hindúes y mestizos). (Electonica2000.com)

### **3.2.6.- Economía:**

#### Marco económico del municipio.

En la actualidad las actividades productivas que existen en el municipio de Livingston y que influyen en el marco económico son:

#### Agropecuarias:

Los productos que más se cosechan son el frijol, maíz, arroz, plátano y la yuca, estos cultivos se venden en las mismas comunidades o las trasladan a diferentes puntos de venta y el resto lo almacena cada familia para el consumo.

#### Pecuaría:

En las comunidades rurales las familias disponen de gallinas, pavos, cerdos y en menor proporción, ganado bovino. Como producción ganadera el municipio cuenta con 24 fincas que se dedican a la crianza y engorde. El 75% de ganado vacuno pertenece a fincas privadas y el 5% pertenece a los habitantes del área rural. El 10% de ganado porcino y el 10% de la producción avícola pertenecen a los habitantes de las áreas rurales.

#### La pesca:

Es una de las actividades básicas. Existe una Cooperativa, sin infraestructura, que acoge a los propietarios de barcos del municipio: Cooperativa integral de pesca Río Dulce. Los pescadores carecen de incentivos fiscales al no compartir con otras cooperativas, es decir, trabajan de forma conjunta entre los pescadores sin contar con ayudas.

La zona costera atlántica posee un gran potencial para la pesca debido a que cuenta con arrecifes coralinos, bahías, pantanos, manglares y varios sitios importantes para la reproducción de especies de valor económico, uno de los problemas en la actualidad es que la pesca ha sido desarrollada de una manera desordenada.

Actividad minera:

La producción es relativamente escasa, aunque se tienen registrados en el Ministerio de Energía y Minas (MEM) seis yacimientos mineros, actualmente sólo se encuentran activas cuatro canteras.

Comercio.

En lo que se refiere a este aspecto no se cuenta con los recursos necesarios para poder vender lo que se produce en un precio justo, debido a que la mayoría de personas no tiene como transportar sus cosechas a otro lugar para venderlas a un mejor precio.

Sobre las actividades productivas en el área rural un 50% de personas trabajan en sus propios terrenos, en consecuencia el 50% restante tiene que pagar por arrendamiento de los terrenos, este pago lo hacen por medio de dinero, por mano de obra o productos que cosechan como lo son: maíz, frijol, arroz. (Inforpressca Centroamérica).

### **3.2.7.- Vías de acceso:**

El principal acceso es a través de la Bahía de Amatique o del Río Dulce, existe un servicio Marítimo realizado por barcos que salen de Livingston a Puerto Barrios durante el día o mediante lanchas privadas llamadas colectivas. La distancia formal de Livingston a Puerto Barrios es aproximadamente de 17 millas náuticas. Las aldeas y caseríos también, se comunican por carreteras y caminos vecinales, la principal carretera asfaltada es la CA-13 que atraviesa el municipio y lo comunica con varias

comunidades rurales. Además, Livingston cuenta con 3 pistas de aterrizaje. (Inforpressca Centroamérica).

## **4.- OBJETIVO.**

### **4.1.- OBJETIVO GENERAL.**

El propósito del proyecto es obtener información relevante de los problemas agrícolas y ganaderos del orfanato Pueblo de los niños. Con el fin de alcanzar una propuesta de optimización de los recursos existentes para aumentar la producción de los cultivos, elevar el nivel de ingresos y abastecer de alimentos Casa Guatemala.

### **4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Redactar un informe sobre los recursos e infraestructuras agrícolas existentes en el orfanato en el año 2.010.
- Elaborar una tabla-resumen de los cultivos del Huerto Español.
- Elaborar una caseta de compostaje para la fertilización del suelo.
- Implantar un huerto experimental para evaluar el crecimiento de los cultivos seleccionados acorde con las condiciones climáticas y culturales de la zona.
- Elaborar una base de datos y una biblioteca virtual, donde se almacene y se guarde la información de todos los proyectos relacionados con la agricultura.
- Establecer una propuesta de mejoras para la zona del Huerto Español.

## **5.- DESARROLLO DEL PROYECTO.**

El trabajo se inicia con la obtención de toda la información disponible de la zona, centro Casa Guatemala, proyecto de cooperación en marcha y comunicaciones con cooperantes anteriores. Posteriormente se realiza una estancia en Casa Guatemala en julio del 2.010, para la cooperación con intervención *in situ* en el centro y finalmente, ya de regreso, se elabora el documento final añadiendo las propuestas de futuras mejoras.

### **5.1.- CONDICIONANTES DEL PROYECTO.**

#### **5.1.1.- Climatología y medio físico:**

Livingston cuenta con una estación meteorológica en la Finca Las Vegas, propiedad del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH), a partir de la cual se han obtenido los siguientes datos:

**Tabla 5.1.1.-** Registro climático 2.010 Livingston. *Fuente: (INSIVUMEH).*

<b>Parámetros</b>	<b>Julio</b>	<b>Anual</b>
Temperatura media	29,5 °C	27,3 °C
Temperatura máxima	33,6 °C	31,5 °C
Temperatura mínima	23,5 °C	21,4 °C
Pluviometría	217,4 mm	1.382,5 mm.
Días de lluvia	23 días	14 días
Nubosidad	5 OCTAS	5 OCTAS
Velocidad del viento	9 km/hora	9,3 Km/hora.
Humedad Relativa media	-	80 %
Presión atmosférica	-	756,67 mm.
Insolación	-	172 horas*

\*Nota: el dato de insolación fue obtenido mediante un promedio de los valores registrados entre el 1.990 y el 1.999. No se ha encontrado ningún valor más actual.

La elevada humedad ambiental y las constantes lluvias generan un rápido deterioro de las infraestructuras e imposibilitan un mantenimiento óptimo del centro.

En el Pueblo de los Niños, la única fuente de agua, ya sea para consumo propio como para limpieza y producción, proviene del Río Dulce. Una de las problemáticas de la época seca, es la intrusión marina que afecta directamente a la concentración de sales del agua, generando corrosión en canalizaciones y quemando los cultivos cuando estos son regados.

**5.1.2.- Tipos de suelos:**

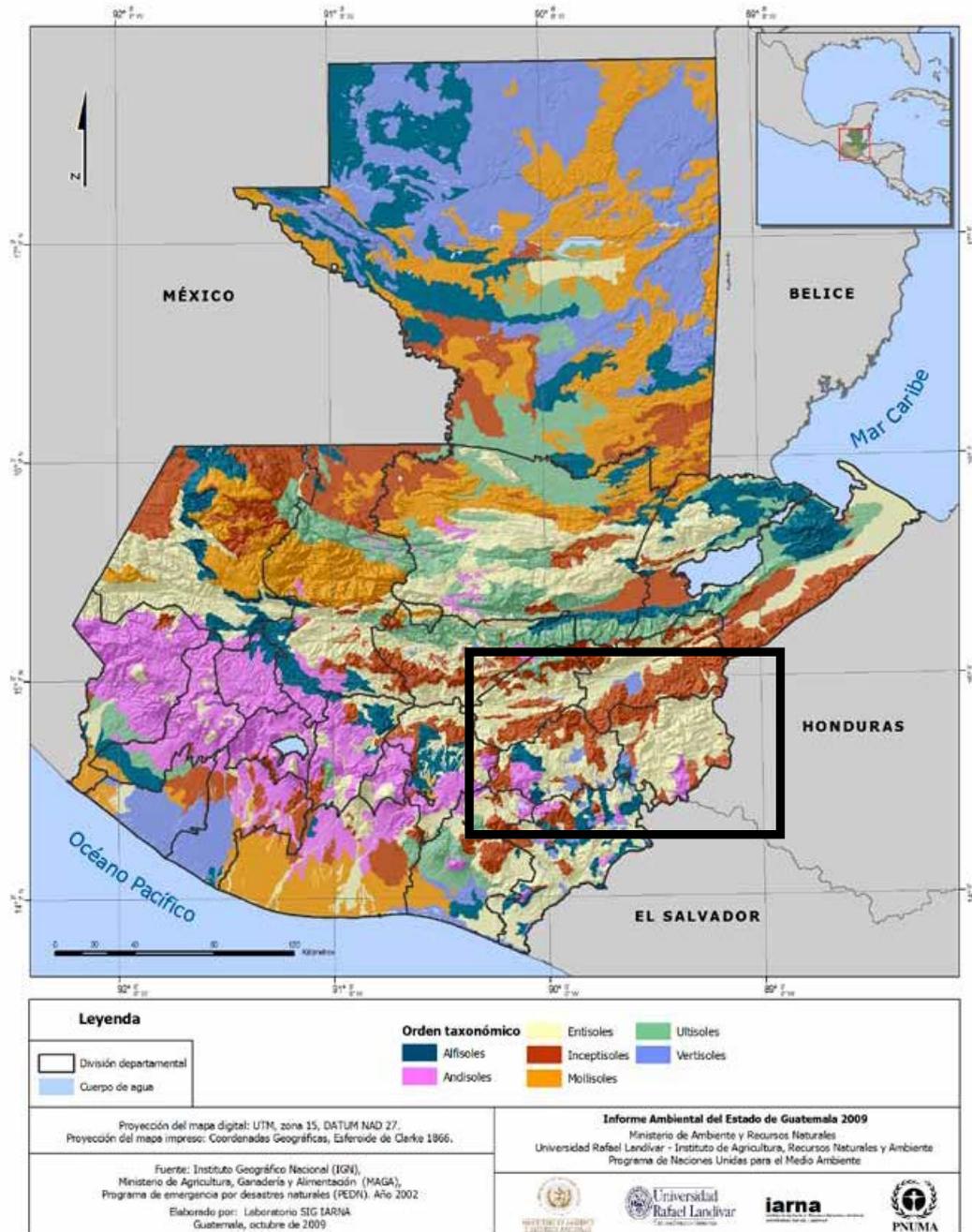


Imagen 5.1.1.- Mapa de suelos. Fuente: MARM, 2.009.

Durante la estancia en el Pueblo de los Niños, no fue posible realizar un análisis de suelo, ni la obtención de muestras para su posterior análisis en Barcelona, ya que no se disponía de los materiales ni medios adecuados para su extracción y conservación. Sin embargo a simple vista se apreciaba que debía de tratarse de un suelo arcilloso, poco profundo y con déficit de materia orgánica.

El orfanato está emplazado en un humedal a orillas del río y las infraestructuras del centro están construidas sobre terrenos aluviales.



**Imagen 5.1.2.-** Clínica del Pueblo de los Niños.



**Imagen 5.1.3.-** Terrenos del orfanato, zona no edificada.

Esta observación coincide con la bibliografía consultada posteriormente, ya que los suelos de la región, se caracterizan principalmente por presentar un carácter ácido y estar lixiviados. Según el mapa (Imagen 5.1.1.), los tipos de suelo que dominan son los alfisoles y los ultisoles. Los ultisoles se originan bajo condiciones de clima tropical húmedo, se caracterizan por presentar horizontes arcillosos de poco espesor y un color pardo rojizo oscuro, no muestran evidencias de saturación hídrica. En cambio, los alfisoles se caracterizan por la presencia de horizontes sub-superficiales con muestras claras de traslocación de películas de arcilla y, al igual que en el caso anterior, son suelos que se encuentran bajo la influencia de un clima tropical húmedo (Unidad Técnica del Proyecto Panamá – Darién, 1.975-1.978). Se han originado sobre áreas de roca esquisto o arcilla esquistosa, haciendo que sólo los terrenos aluviales sean aptos para cultivos muy exigentes.

### **5.1.3.- Contaminación del Río Dulce:**

Actualmente Río Dulce sufre una fuerte contaminación producida por los desechos sólidos que generan las poblaciones próximas a su recorrido. Este hecho no sólo puede afectar de forma negativa a la salud de todos los residentes del orfanato, sino que también puede disminuir la productividad de los campos.

Del mismo modo que en el caso anterior no se pudo realizar un análisis de la calidad del agua, sin embargo en una de las grabaciones que se nos facilitó, antes de ir a Casa Guatemala, consta que el río tiene una elevada carga de parásitos.

### **5.2.- SITUACIÓN PREVIA.**

Actualmente el Pueblo de los niños se encuentra en una situación complicada que dificulta el control y la coordinación de las distintas actividades, motivada por los siguientes factores:

#### **Emplazamiento, acceso y comunicaciones:**

El orfanato se encuentra en las orillas del Río Dulce y su único acceso es a través de lanchas. La conexión a Internet es posible únicamente cuando se dispone de corriente eléctrica y la mitad de los equipos informáticos están estropeados o no funcionan correctamente. Además se le añade la problemática de que la dirección general de Casa Guatemala está localizada en la capital, la distancia que existe entre la administración y el centro provoca un retraso en el intercambio de información y complica la resolución rápida de los problemas.

#### **Estructura administrativa:**

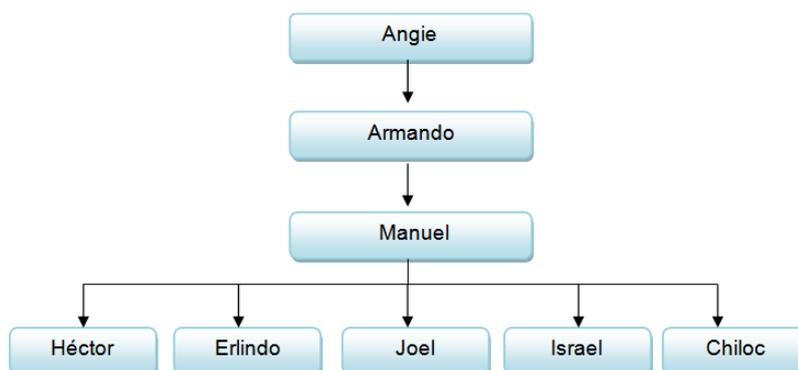
El Pueblo de los niños no cuenta con una estructura administrativa definida. La falta de personal fijo, ha obligado a los cooperantes a ejercer diversas funciones, convirtiéndolos en un elemento clave para su gestión. Como consecuencia, la organización se basa en la permanencia y llegada de nuevos voluntarios, agravando la situación e incrementando la inestabilidad organizativa. Todo esto ha generado que las actividades se centren en el cuidado de los niños, mientras que los proyectos van siendo abandonados.

## Financiación:

La falta de una fuente de ingresos estables y el incremento de los costes anuales, hace que no se pueda realizar una buena planificación sobre los presupuestos. Esto junto con la actual crisis mundial que ha provocado una caída en el número y el importe de las donaciones, ha provocado que los esfuerzos económicos, se centren en cubrir el funcionamiento diario de la institución, dejando de lado las inversiones en nuevos proyectos y las acciones necesarias para mantener en condiciones óptimas el centro.

### **5.2.1.- Organización agrícola.**

A nivel agrícola el Pueblo de los niños se organiza en 5 zonas productivas, cada una de ellas está asignada a un trabajador determinado. Todas las zonas son supervisadas por Manuel Morataya responsable de las actividades agropecuarias. En el siguiente esquema, se muestra la jerarquía laboral:



**Imagen 5.2.1.- Jerarquía laboral.**

Las relaciones en el ambiente de trabajo repercuten de forma negativa, debido a la falta de comunicación y organización entre los distintos huertos. Las tareas desarrolladas se llevan a cabo de forma individual y en general no se comparten los recursos e incluso en algunas ocasiones llegan a competir entre ellos. Por motivos personales conocidos por la entidad la situación se ve agravada en relación a Manuel, ya que los trabajadores bajo su cargo no confían en él y cuestionan su autoridad. Otro de los problemas observados es el analfabetismo que sufren la mayoría de los adultos del centro, como consecuencia, el personal no está formado ni disponen de los conocimientos técnicos necesarios.

Para realizar una explicación clara de la ubicación de las distintas zonas productivas, se ha dividido el recinto en dos sectores. En primer lugar encontramos, el sector A, que está constituido por el muelle y las infraestructuras necesarias del orfanato, a medida que nos dirigimos hacia el noreste, nos encontramos con el sector B, donde se concentra toda la actividad agropecuaria y los alojamientos de los voluntarios. En esta zona, se distinguen los siguientes huertos, recogidos en el Anejo II, Tabla 1: Clasificación de los huertos del Pueblo de los niños.

En general las infraestructuras se encuentran deterioradas y en ruinas, por las constantes lluvias y elevada humedad, falta de mantenimiento y capital financiero.

Los recursos utilizados por los agricultores son escasos y los pedidos que estos realizan a la dirección del orfanato, llegan con retraso por la deficiencia de las redes de comunicación.

### **5.2.2.- Incidencias.**

#### Desarrollo y modificaciones del proyecto:

Inicialmente el proyecto se trataba en la implantación de dos áreas destinadas a la producción hortícola y a la producción forrajera, con la finalidad de estudiar su viabilidad y en caso positivo, dejar las instrucciones establecidas para ampliar la zona de cultivo. El proyecto también contenía la construcción de un semillero y una caseta de compostaje para la correcta administración de los residuos y desechos orgánicos. Una vez aprobado el proyecto, se pactaron de forma oral una serie de condiciones con la dirección del orfanato, donde se facilitaba material y personal formado. Sin embargo a los pocos días, la dirección nos comunicó que quería cambiar el proyecto por otro que consistía en reactivar el invernadero hidropónico y establecer un ciclo de cultivo cerrado.

Una vez en el orfanato, la situación fue muy distinta a la acordada, el nuevo proyecto asignado, era completamente inviable sin una gran inversión de capital y un mantenimiento constante, como se comunicó a la dirección del orfanato. Finalmente, se elabora un informe de detección de necesidades, con el objetivo de identificar y reunir todos los recursos existentes del centro así como sus carencias más urgentes en el ámbito agropecuario.

El principal obstáculo a la hora de desarrollar los objetivos, fue conseguir información fiable y precisa, ya que muchos datos se contradecían o simplemente se omitían.

Durante la estancia, también se detectó una serie de irregularidades que evidencian todo lo expuesto en este apartado. A continuación se citan dos casos:

1. Hipotéticamente todos los productos obtenidos en Casa Guatemala se destinan a la alimentación de los niños, sin embargo en la práctica no se pudo confirmar tal afirmación.
2. Supuestamente la dirección mandó arrancar un cultivo de pepinos antes de su cosecha y en ese mismo intervalo de tiempo se hizo un pedido el mismo producto.

### **5.3.- INFRAESTRUCTURAS AGROPECUARIAS.**

Casa Guatemala dispone de una serie de infraestructuras destinadas a la producción agropecuaria, tradicionalmente la actividad se orienta a la obtención de recursos para la comercialización local de la región y no al consumo propio del orfanato.

Este apartado pretende recoger y analizar toda la información disponible relacionada con este ámbito, así como sus respectivas actualizaciones. Para su elaboración se recopiló información sobre el manejo y la producción agropecuaria y se hizo un seguimiento de todas las actividades desarrolladas por los trabajadores.

La información fue recogida mediante reuniones individualizadas de forma oral y vía Internet a través de los contactos establecidos con voluntarios y agricultores durante la estancia.

#### **5.3.1.- Producción hortícola.**

##### **5.3.1.1.- Huerto Español.**

Este proyecto, se centra en el Huerto Español que junto con el Huerto Escuela es una las zonas de mayor rendimiento.

El Huerto Español consta de una extensión de 200 m<sup>2</sup> ubicada en la zona más alta de Casa Guatemala, zona no inundable en época de lluvia. Dispone de tanque de agua, canalizaciones e invernadero en forma de túnel, además de un terreno óptimo para los cultivos. En referencia al rendimiento de los cultivos que se siembran, destaca una producción de 800 mazorcas de maíz (elotes), el frijol, arroz y pepino (desconocen la cantidad obtenida), y por último el melón y la sandía, de los cuales obtienen aproximadamente 600 piezas de fruta.

En función de la época del año y sus necesidades, la producción hortícola se enfoca en trabajar el cultivo de dos formas diferentes:

- Policultivo: En función de las necesidades existen diferentes tipos de cultivos hortícolas, desde los productos alimenticios básicos, las frutas, las legumbres, hasta condimentos, especias y medicamentos.
- Invernadero: Lo utilizan para proteger del exterior y optimizar el cultivo.

La variedad de los cultivos se siembran de forma desordenada en todo la extensión del Huerto Español, siguiendo el criterio de Manuel Morataya, en base a su experiencia adquirida como agricultor.

Los materiales de los que disponen son de uso exclusivo del Huerto Español, donde existe una pequeña caseta (situada delante de la puerta del invernadero), que se utiliza tanto de almacén de productos fitosanitarios como de material de trabajo. Uno de los inconvenientes que se observa, es un mal mantenimiento de las herramientas, que no son debidamente limpiadas y como consecuencia contaminan los cultivos.

El material de trabajo es el siguiente: azada, carretilla, cuchara, escardillo, guantes, horca, manguera, palas, pulverizador, rastrillo.

Las diversas prácticas aplicadas para la preparación del terreno, se registran desde el año 2.008 hasta el 2.010 y se exponen en la tabla siguiente:

**Tabla 5.3.1.1.1.- Prácticas agronómicas.**

AÑO	2.008	2.009	2.010
Aplicación de materia orgánica	SI	SI	SI
Manejo de rastrojos	SI	SI	SI
Barreras vivas	SI	SI	SI
Roza-Tumba-Quema	NO	NO	NO

Estas técnicas son las siguientes:

- Aplicación de materia orgánica: Se realiza cada seis meses, mejorando de este modo las características químicas, físicas y biológicas.
- Manejo de rastrojos: Los restos de cosecha constan de dos partes: una fijada en el suelo (raíces y base del tallo) y la otra constituida por la parte aérea de la planta (llamados rastrojos). La fijada en el suelo, es la que se descompone e incorpora lentamente, o bien quedan en pie hasta la próxima siembra. En cambio el manejo de los rastrojos en este caso, se reúnen y se incorporan en un agujero, donde se descomponen durante un año, y posteriormente estos se introducen de nuevo en el suelo, como materia orgánica, para mejorar la calidad de la cama de siembra.

- Control biológico: Consiste en la siembra de flores en la delimitación de la parcela. En este caso se utiliza la oca (*Hibiscus esculentus*).
- Roza-Tumba-Quema: A partir del 2.008 dejó de aplicarse esta técnica por decisión de los trabajadores. Esta técnica consistía en la preparación de la tierra en épocas previas al calendario agrícola, podando y deshierbando (roza), cortando y desmontando (tumba) y, finalmente, quemando los residuos obtenidos anteriormente, a fin de dejar las cenizas como sustrato para la siembra.
- Otras prácticas que se emplean es la utilización de caballones. También voltean el suelo y aplican cal para eliminar los hongos. La aplicación de este producto se realiza dos veces al año, la dosis se administra en función el criterio del agricultor.

#### **5.3.1.2.- Invernadero túnel o semicilindro**

En el recinto del Huerto español se ubica un invernadero tipo túnel, donde únicamente se cultivan tomates, chile, apio y el cilantro.

Su cubierta es semicircular y su estructura es de acero galvanizado. El empleo de este tipo de invernadero es habitual en zonas de cultivo forzados por su mayor capacidad para el control de los factores climáticos, su gran resistencia a fuertes vientos y su rapidez de instalación al ser estructuras prefabricadas. Sin embargo en Casa Guatemala su función está más orientada a la protección de los cultivos de las lluvias que no a otros factores ambientales favorables.

La estructura consta de pilares de hierro galvanizado con una separación interior de 1'25 m. La altura máxima de este invernadero es de 4 m. En la canales las altura aproximadas es de 2 m.

Las dimensiones de la nave son de 25 x 10 m. La ventilación se realiza mediante la apertura parcial de los laterales, ya que son las únicas ventanas disponibles en el invernadero.



**Imagen 5.3.1.2.1.:** Invernadero semicilíndrico.

En la actualidad la estructura del invernadero se encuentra en buen estado y con un buen mantenimiento periódico, que se realiza dos veces al año, en concreto en el mes de agosto y en el mes de enero. Se limpia la estructura con agua y jabón en polvo, utilizando una escoba y un peine fino (pincel). Al suelo se le añade cal y se tapa con un plástico durante 8 días, unas dos veces al año antes de hacer la plantación de un cultivo nuevo.



**Imagen 5.3.1.2.2.:** Estructura del invernadero.

### **5.3.1.3.- Tabla de cultivos del Huerto Español.**

La Tabla 2: Resumen de los cultivos del Huerto Español que se adjunta en el Anejo II muestra el calendario de los cultivos que actualmente se están llevando a cabo en el Huerto Español. La tabla se elabora a partir el ciclo del cultivo y operaciones más relevantes conociendo las siguientes características de cada uno:

- Fecha de siembra: Época de plantación del cultivo.
- Fecha recolección: Época donde se obtiene el producto.
- Fecha de corte: Eliminación del cultivo en el campo.
- Duración del cultivo: Tiempo que reside el cultivo en el campo.
- Número de cosechas: Corresponde a la cantidad de recolecciones.
- Duración (carga) del cultivo: Entendiendo como carga la primera cosecha que se obtiene del cultivo.

### **5.3.2.- Producción Animal: Bovino – Avicultura – Porcino – Acuicultura.**

La producción animal de Casa Guatemala, se caracteriza por seguir un modelo extensivo, marcado por la limitación económica.

Todos los animales del orfanato, a excepción de aquellos que hayan sido nacidos, son el resultado de múltiples y diversas donaciones hechas por contribuyentes, cuya identificación no ha sido posible. Este hecho junto con la falta de un registro sobre las ayudas recibidas, hace que la obtención de ciertos datos como por ejemplo: el estado sanitario, edad de algunos animales que llegaron a Casa Guatemala, entre otros, no hayan podido ser recogidos con exactitud.

Como se ha comentado en el punto 5.1, los pozos son la única fuente de agua potable. Por cuestiones económicas recientemente no se han realizado análisis de control de calidad y sanidad del agua.

Manuel Morataya, dispone de conocimientos adecuados para la gestión de los distintos sectores productivos, que transmite a los respectivos cuidadores. Sin embargo, el supervisor de todas las actividades del orfanato es Armando, el cual se encarga de la sanidad y vacunación de los animales.

Por motivos de seguridad, no se entró a inspeccionar los habitáculos de los animales, todos los datos se basan a partir de una observación objetiva desde fuera. Los habitáculos se encuentran en mal estado, llenos de materiales inutilizables y alguna de las partes está derruida.

Este punto contiene un mapa general (Anejo I, Mapa I: Plano general de situación) donde se muestra la ubicación de las zonas pecuarias descritas a continuación.

#### 5.3.2.1.- Sector bovino.

Casa Guatemala dispone de un rebaño de 10 cabezas bovinas, de las cuales 7 son vacas, 1 toro y 2 terneros. Destinado a la producción de carne.

Identificación:

Mediante un reconocimiento morfológico *in situ* y la respectiva comprobación a posteriori, se identificaron los animales como híbridos de cebú (cruce entre *Bos taurus* y *Bos indicus*). Las características determinantes en su identificación fueron las siguientes: línea dorsal curvada que manifiesta rusticidad y una baja selección genética, presencia de la giba, morro alargado, gran papada con un elevado número

de pliegues, orejas alargadas y caídas, piel dura y una notable adaptación a la climatología de la zona (Martin Delzo Lazo).



**Imagen 5.3.2.1.1.-** Ganado de Casa Guatemala.

**Operarios:**

El rebaño está a cargo de dos operarios que trabajan por periodos de ocho días y con una jornada laboral de 10 horas aproximadamente.

**Alimentación:**

La alimentación del ganado está estrechamente ligada al capital disponible. Durante el mes de julio, los animales fueron alimentados únicamente con zacate fresco y troceado, recolectado y elaborado por los propios cuidadores y almacenado en sacos medianos de tipo estándar con una capacidad aproximada de 23,03 Kg

El zacate crece de forma natural en zonas inundables, en Casa Guatemala existen dos pastizales donde se recoge, uno ubicado en el puente que comunica la parte A con la B y la otra en la parte superior del Huerto Español. Esta última, está delimitada mediante alambres metálicos y se destina a la pastoreo durante la época seca (cuando el zacate escasea).



**Imagen 5.3.2.1.2.-** Sacos de Zacate.



**Imagen 5.3.2.1.3.-** Campo de Zacate en el puente.

Los animales son alimentados de forma periódica cuatro veces al día en las siguientes horas: 8:00 / 11:00 / 15:00 / 17:00 y de 11:00 a 15:00 de la tarde salen a pastar por todo el recinto. A veces en función de la dieta del orfanato, se complementa la ración con los desperdicios orgánicos de la cocina. Como consecuencia, la capacidad de ingesta de cada animal es prácticamente imposible de calcular debido a la variabilidad de la dieta. Durante la época de lluvias, cuando el zacate es abundante, los trabajadores consideran que cada vaca ingiere dos sacos al día, es decir 46,059 Kg por vaca/día, sin tener en cuenta la dominancia dentro del rebaño, la edad, el estado fisiológico y/o el ciclo biológico del animal entre otros factores que afectan a su ingesta.

Cuando se dispone de capital, se compra melaza o sal para incrementar la palatabilidad de la ración. Así como semillas de zacate para ampliar la zona de cultivo en la época seca.

No realizan ningún tipo de conservación del forraje, marcado por la elevada humedad y las lluvias constantes.

**Reproducción:**

En general no se realiza ningún tipo de manejo reproductivo, no hay control de celos ni partos, la monta es natural y no hay separación de sexos. Según sus cuidadores, dos de las vacas alumbraron cada una a un ternero sano y sin ningún incidente en el parto. También afirmaron no haber tenido problema de este ámbito.

**Ubicación:**

El cercado de las vacas se encuentra a la parte izquierda del camino que se dirige hacia Brisas, a unos 3 minutos de la Casa de los voluntarios. (Véase mapa).

Instalaciones:

Las vacas están la mayor parte del tiempo, pastando en un cercado exterior delimitado por alambres de 1,5 ha, con un único acceso de entrada y salida. Dentro se observan 5 comederos de madera, 1 bidón cortado por la parte superior a modo de abrevador y una pequeña construcción de madera con techo de aluminio. Además, también se distingue una zona apartada y separada del resto del recinto, que sirve como paridera.

Los comederos se distribuyen de forma aleatoria sin ningún tipo de criterio estipulado. La disponibilidad de agua es *ad libitum*, muy importante para este tipo de producción, la jerarquía existente en el rebaño, así como la presencia de un único abrevador, genera que algunos de los animales tengan el acceso limitado a este. El abrevador se encuentra a una distancia adecuada de los comederos. Ni los comederos, ni el abrevador están cubiertos y por tanto expuestos a los factores climáticos del momento.



**Imagen 5.3.2.1.4.- Comedora.**



**Imagen 5.3.2.1.5.- Abrevador.**

El cobertizo es la única protección que dispone el animal, para refugiarse durante las constantes tormentas tropicales típicas de esta época del año. Sus dimensiones no son proporcionales al tamaño del rebaño, ya que tiene capacidad para un par de animales. La estructura está deteriorada y en mal estado. En referencia a la paridera, las condiciones son similares a las descritas anteriormente.

En general, no se realiza ningún tipo de mantenimiento, resalta la presencia de materiales oxidados esparcidos por todo el recinto. Esporádicamente los encargados recogen los excrementos que a posteriori utilizarán como fertilizantes para los cultivos.

Sanidad:

Se les administra vitaminas y un tratamiento antiparasitario en contra del “colmoyote” o Miasis, su función es evitar la infestación del sistema digestivo causado por larvas de varias especies de mosca como la *Dermatobia Hominis* (Bazzigar, 2.009). No se respetan los periodos de cuarentena para la recogida de los excrementos.

En general, los animales parecen estar sanos y en buen estado, muestran signos de bienestar, corren, mugen y juegan, especialmente los más jóvenes.

La Condición Corporal (CC) es importante para ajustar la dieta de los animales a sus necesidades fisiológicas y productivas, ya que una deficiencia en la alimentación podría ocasionar problemas de distocias y disminuir el rendimiento productivo del rebaño.

El cálculo de la CC se realiza mediante la observación de ciertas partes anatómicas del animal, especialmente la del tórax y las vertebrae lumbares. A través de la Tabla 3: Descripción de la condición corporal del cebú, adjunta en el Anejo II se les asigna una puntuación para determinar en qué categorías se posiciona el animal. Según este método, existen 3 categorías: grasas [F], medio [M] y delgado [L]. Las puntuaciones se abrevian como F +, F, F-, M +, M, H-, L +, L y L-. Cada puntuación se le asigna un número de 1 (L) a 9 (F +). En un caso límite en medio punto, se añade a la puntuación más baja, de modo que una vaca se describe como M-/ L + se anota un 3,5. (Nicholson and Butterworth, 1.986.)

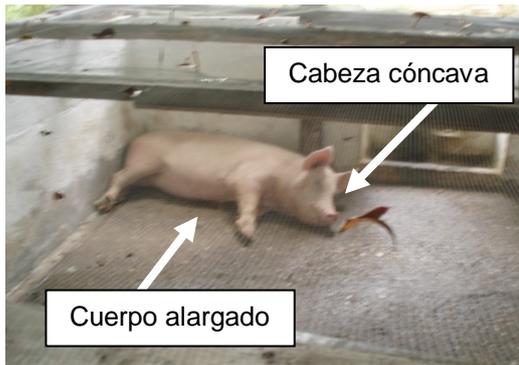
Según lo descrito anteriormente, se considera que los animales de Casa Guatemala presenta una puntuación alrededor de 5M, es decir, una condición corporal mediana.

#### 5.3.2.2.- Sector porcino.

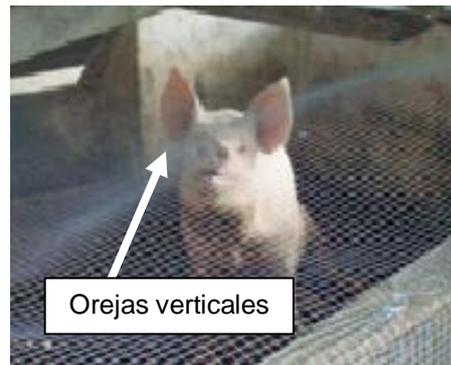
Hace un año, Casa Guatemala recibió tres cerdas.

Identificación:

Según la observación de las características externas, se cree que las tres cerdas son de la raza Large White. Presentan una cabeza cóncava, cuerpo poco alargado y orejas verticales típicas de la raza (Redondo Cardeña, Fernández Cañibano, 2.002).



**Imagen 5.3.2.2.1.-** Cerda de Casa



**Imagen 5.3.2.2.2.-** Cerda de Casa

**Responsable:**

Las cerdas están bajo el cuidado de un trabajador que es la primera vez que trabaja con estos animales y no tiene conocimientos previos.

**Ubicación:**

Las pocilgas se encuentran situadas a unos 5 metros aproximadamente de la Casa de los voluntarios, su cercanía genera problemas de olores y ruidos.

En las proximidades no se encuentra ninguna instalación destinada a la producción animal. (Véase Mapa I: Plano general de situación, Anejo I).

**Instalaciones:**

La instalación dispone de 8 parideras y 14 jaulas, con una capacidad total para 22 ejemplares. Actualmente es utilizada como almacén de maderas viejas y otros desperdicios. Sólo 6 de los 22 cubículos están limpios y habilitados para el alojamiento de los animales, las cuales han sido repartidas en dos cubículos de 2,5 x 3 m.

Dentro del cubículo el animal dispone de espacio suficiente para moverse con libertad, cada uno está cubierto por una malla fina y metálica para impedir la entrada de insectos. Los comederos, al igual que toda la instalación, son de hormigón y están integrados en el muro del habitáculo, en la parte superior de estos, se observa un abrevador automático. La posición del abrevador no es adecuada, ya que cuando la cerda bebe, el agua cae encima del pienso mojándolo y compactándolo, haciendo que el animal lo rechace y disminuya su ingesta.

No se observa ningún tipo de sistema de recogida y almacenamiento de purines.

Las cerdas no salen al exterior. La limpieza del habitáculo se realiza a las 12 del mediodía y se refresca a los animales mediante cubos de agua fría, para disminuir su temperatura corporal.

Alimentación:

Son alimentadas, dos veces al día, con concentrados de la marca “ARECA”, su composición no se indica en el saco, motivo por el cual se intentó contactar sin éxito con la empresa.

El encargado llena las comedoras a las 6:00 de la mañana y a las 15:00 de la tarde, mediante un recipiente de plástico no milimetrado. A veces, la alimentación de las cerdas, se complementa con los restos orgánicos de la cocina del Hotel Backpackers. La cantidad echada en el comedero siempre es la misma independientemente del estado filológico del animal y las condiciones climáticas del momento.

Debido a la falta e imposibilidad de recoger datos sobre la composición del pienso (no se ha podido contactar con la empresa) y el volumen administrado, no se ha podido establecer una hipótesis sobre si la dieta es equilibrada y suficiente para cubrir sus necesidades.



**Imagen 5.3.2.2.3.-** Saco de pienso “ARECA”.



**Imagen 5.3.2.2.4.-** Comedero.

Las cerdas se pusieron con un macho propiedad de un vecino hace aproximadamente 6 meses, teniendo en cuenta que la gestación de las cerdas dura menos de 115 días, se sobreentiende que la cubrición no tuvo éxito. Como consecuencia se detecta un problema reproductivo.

Sanidad:

Se desconocen las vacunas tienen lugar cada tres meses a la salida de la época de lluvia y después del parto. De forma general, no se observan signos de malestar ni maltrato.

### 5.3.2.3.- Sector avícola y acuícola.

En el informe, presentamos estas dos actividades juntas ya que actualmente su producción es nula.

Avicultura.

Des del 2.009 el sector avícola de Casa Guatemala está parado, como consecuencia las instalaciones están muy deterioradas y prácticamente derruidas. El motivo del cierre según la dirección de la institución fue por cuestiones económicas y falta de personal. Des de un punto de vista técnico y según los datos facilitados por unos de los trabajadores (Tabla 4: Producción de huevos 2.009, adjunta Anejo II), los beneficios que obtenían eran demasiado bajos en comparación con el coste del pienso. Sin embargo esta actividad se adaptaba perfectamente a los intereses del orfanato ya que generaba una producción suficiente para variar y enriquecer la alimentación a los niños y al mismo tiempo proporcionaba una buena fuente de proteínas.



**Imagen 5.3.2.3.1.- Instalaciones**



**Imagen 5.3.2.3.2.- Instalaciones**

Durante el mes de julio, el doctor del orfanato regaló al centro, una pareja de pollos de la empresa “*Aliansa: aves vivas de engorde*”, con la condición de recuperar una pareja si estos llegaban a criar. El anterior responsable del sector, quedó a cargo de los polluelos y los instaló en una de las habitaciones del piso superior, que aún

seguía intacta. En el habitáculo disponen de abrevador, comedero circular de aluminio, luz artificial y suelo recubierto serrín.

Además, Casa Guatemala es propietaria de 8 pavos, un macho y siete hembras, un pavo real y un palomar, contenidos en un cercado ubicado en el huerto 3 (Mapa I: Plano general de situación, Anejo I).

#### Acuicultura

Casa Guatemala dispone de una piscifactoría, en cuya entrada hay una placa con el nombre de la organización “Rotary Intenacional” que fueron los responsable de la implementación de este proyecto.

Es una instalación en tierra al aire libre, destinada al cultivo de especies de agua dulce, el principal limitante es el agua que tiene que ser bombeada continuamente des del Río Dulce hasta la instalación mediante sistemas de impulsión. Actualmente está en desuso, ya que se estropeó la bomba y por tanto su funcionamiento es imposible. Algunas veces los niños y los voluntarios, en su tiempo de ocio, van a pescar los peces que aún quedan. Como ya se comento anteriormente, no consta que en los últimos años se hayan realizado análisis de calidad de agua, factor imprescindible para el correcto funcionamiento de unas instalaciones de estas características.



**Imagen 5.3.2.3.4.-** Placa propiedad de Rotary Intenacional.



**Imagen 5.3.2.3.5.-** Piscifactoría.

## **5.4.- ACTIVIDADES REALIZADAS.**

### **5.4.1.- Caseta de compostaje**

La caseta de compostaje se realizó a partir de materiales reciclables para evitar gastos innecesarios y conseguir que los trabajadores de Casa Guatemala puedan hacer réplicas sin necesidad de tener que comprar demasiados materiales.

Los únicos materiales que se compraron por no disponer de ellos fueron alambre y los clavos; se compraron en Fronteras (el pueblo más cercano) acompañados por uno de los trabajadores de Casa Guatemala.

Los materiales utilizados son los siguientes:

- Madera reciclable
- Mesa reciclable
- Sierra de mano
- Martillo de cabeza plana
- Cinta americana
- Lámina de aluminio
- Cal viva
- Bote de vidrio
- Lona
- Cuerda
- Guantes
- Trapos
- Alambre fino de color gris
- Clavos de 2,5 cm

Procedimiento:

La construcción de la caseta de compostaje se inicia a partir de una mesa reciclada de medidas aproximadas de 160 x 120 cm de base.

Se inició el proceso cortando las patas de la mesa, aproximadamente a una altura de 20 cm del suelo, ya a que la caseta de compostaje estará situada en el exterior y así se evita que se moje su contenido durante la época de lluvias.

A continuación se construyeron las paredes de la caseta, dos de 160 x 80 cm y una de 120 x 80 cm, uniendo las tablas viejas que estén en mejor estado. Estas maderas se sierran a la medida que nos interesa.

Posteriormente se construyó la puerta del mismo modo que en el párrafo anterior, a diferencia que se dejó la madera de la parte superior más larga para poder hacer de agarradero.

Una vez finalizada la estructura se desinfectó la madera con cal viva.

Finalmente se construyó el tejado de la caseta con una lámina de aluminio, tapando los agujeros por la parte interna con cinta americana de color gris. La lámina de aluminio se colocó con cierta inclinación para evitar la entrada de agua en épocas de lluvia.

A continuación se muestran dos fotografías para observar como quedó finalmente la estructura de la caseta de compostaje.



**Imagen 5.4.1.1.-** Vista frontal de la caseta de compostaje.



**Imagen 5.4.1.2.-** Vista lateral de la caseta de compostaje.

#### **5.4.2.- Cultivo experimental.**

Durante la estancia se realizó un cultivo experimental localizado detrás del invernadero hidropónico. Se utilizaron diversas hortalizas para tener una pequeña representación del máximo número de cultivos. Se ubicó en esta zona ya que no se disponía de otro terreno para poder hacerlo, comprobando previamente que el estado de la parcela era el adecuado.

Las plántulas utilizadas fueron proporcionadas gratuitamente para Casa Guatemala por uno de los contribuyentes del centro. Los cultivos que se llevaron a cabo fueron: puerros, cebolla, repollo, chile, pepino, apio, coliflor, lechuga y tomate.

Las únicas herramientas que se utilizaron para desarrollar las diversas tareas fueron: carretilla, pala, azadón, rastrillo, pico y olla.

Inicialmente se llevó a cabo la preparación del suelo empezando con la limpieza y eliminación de las malas hiervas que hay en la zona y se comprobando que las maderas del bancal estuvieran en buenas condiciones para poder realizar la plantación de los cultivos.

Posteriormente se ha dividido en dos zonas, una primera formada por un caballón desinfectando por inundación con agua hirviendo y con un reposo de tres días antes de realizar la siembra, y una segunda de tres caballones más.

La zona desinfectada se utilizó para sembrar tomates, para intentar salvar el problema habitual de la podredura de la raíz que se encuentran los trabajadores con este cultivo, en los tres caballones restantes se han distribuido el resto de plántulas.

Se encuentran organizadas como se observa en la fotografía adjunta:



**Imagen 5.4.2.1.- Distribución de la parcela.**

La ordenación inicial de izquierda a derecha de la siguiente forma:

- Caballón 1 : Tomate
- Caballón 2 : Lechugas + Chile + Pepino
- Caballón 3 : Puerro + Coliflor + Apio + Pepino
- Caballón 4 : Puerro + Cebolla + Repollo + Chile + Pepino

La plantación se llevó a cabo por la tarde cuando la intensidad del sol era menor, comprobándose el estado del cultivo diariamente después de las tormentas de la época en la que nos encontrábamos.

Aproximadamente cada 2 o 3 días se realizaba una observación del estado general del cultivo. Hasta el último control realizado las plántulas que se han visto afectadas por alguna enfermedad o accidente, se sustituyeron por otras para no desperdiciar el espacio libre, teniendo en cuenta que no fuera condicionado por el cultivo anterior y respetando las distancias de siembra.

Finalmente la distribución que se dejó antes de finalizar nuestra estancia en Casa Guatemala en el huerto experimental fue la siguiente:

- Caballón 1 : Tomate
- Caballón 2 : Chile + Pepino
- Caballón 3 : Puerro + Coliflor + Apio + Pepino
- Caballón 4 : Puerro + Chile + Repollo + Chile + Pepino

Parte de las plántulas retiradas, se vieron afectadas por plagas, podreduras y el estado avanzado de la plántula que se observó en el momento de realizar el trasplante.

Debido a la brevedad de la estancia no se pueden observar ni seguir la evolución del estudio. De los cultivos plantados se destacan las siguientes características:

- Cebolla: Se retiró por qué no se adaptó bien al trasplante.
- Coliflor: No se observan signos importantes o destacables y el cultivo se adaptó bien al trasplante.
- Chile: Responde bien al trasplante adaptándose al medio y presentando un aspecto vigoroso. Es un cultivo destacable en la dieta y las costumbres guatemaltecas.

- Lechuga: Se retiraron del campo por incidencia de minadores en las hojas. Es un cultivo que no se adapta bien al clima por ello no se recomienda su plantación.
- Pepino: No presentó problemas durante y después del trasplante, destacando su buena adaptación. Este cultivo es de especial interés por los residentes del orfanato.
- Puerro y apio: No se observan signos destacables. Fue introducido en el experimento para aumentar la variabilidad de cultivos.
- Repollo: De los cultivos seleccionados fue el que más problemas ocasionó por el estado avanzado de la plántula, consiguiendo que se adaptaran algunas de las plántulas.
- Tomate: Con la desinfección previa del suelo, las plántulas de tomate una vez trasplantadas presentaban un aspecto saludable y no se observaron incidencias de podreduras de cuello. Este cultivo fue escogido por preferencias alimentarias.

#### **5.4.3.- Compra de semillas**

Durante la estancia en el orfanato, se presentó la oportunidad de poder hacer una compra de semillas para dejar un stock. La compra de semillas se realizó acompañados del responsable del sector agrícola del centro, en la Agroveterinaria el Canche Sociedad Anónima. Se encuentra situado en El Canche km 244, cercana a la aldea de Las Pozas en la entrada a Morales.

Las semillas que se compraron fueron, 50 g de rábano, de la marca Sakata. Y 0'4 Kg de maíz H5-5 1b, de la marca Germisul. Se presentó el inconveniente que al no ser la época de siembra la compra no pudo ser mayor y más variada debido a que sólo disponían de estas.



**Imagen 5.4.3.1.- Semillas de rábanos.**

**Imagen 5.4.3.2.- Semillas de maíz.**

#### **5.4.4.- Reunión con los trabajadores de Casa Guatemala.**

Una de las tareas llevadas a cabo durante la estancia, después de recoger toda la información que nos facilitaron los trabajadores de Casa Guatemala, consistió en realizar una reunión con estos, para poder contrastar los datos aportados por unos y por otros y las distintas opiniones.

La reunión se realizó en la caseta de agricultura, en presencia del encargado (Armando) y el resto de los trabajadores.

La reunión se había planificado con el siguiente orden:

1. Presentación.
2. Contrastación de información obtenida.
3. Debate abierto con los trabajadores sobre las carencias y otros problemas en el sector de agricultura.
4. Agradecimientos.

En primer lugar nos presentamos como cooperantes españolas estudiantes de ingeniería técnica agrícola en explotaciones agropecuarias en la UPC. Que se nos propuso en un principio hacer de Casa Guatemala un orfanato autosuficiente, pero pocos meses antes de iniciar el viaje se nos habría ido modificando el proyecto hasta quedar en hacer un informe de detección de necesidades y desarrollar las tareas hortícolas en el Huerto Español.

En el debate se les comentaron las siguientes características para mejorar en el manejo y alimentación de los animales que disponen. En los siguientes puntos se describen los comentarios llevados a cabo y las dudas planteadas:

- Gestión: Es necesario realizar la limpieza del suelo antes de hacer la siembra. Se tiene que eliminar la basura, piedras grandes, restos vegetales (raíces, plantas en mal estado, etc.). Es preciso sembrar con el suelo limpio para obtener buenos resultados.
- Exceso de materia orgánica, además de gestionarla en fresco y no descompuesta.
- Los cultivos contaminados y los excrementos de animales recién vacunados, es necesario quemarlos. No se pueden incorporar en el suelo sin dejar un tiempo de seguridad.

- Utilizar casetas de compostaje, previamente pintadas con cal viva, para eliminar riesgos de enfermedades.
- Desinfectar todo el material con el que se trabaja para evitar contaminar zonas exentas de enfermedades.
- Utilizar maderas poco deterioradas para hacer los bancales. La aplicación de bancales como técnica hortícola, hará que los cultivos queden bien delimitados.
- Delimitación de la parcela mejorando el mantenimiento de las vallas que rodean el recinto del Huerto Español para evitar la entrada de los animales y que estos destrocen el cultivo.
- Reubicación de los comederos de los cerdos para separar la comida de la bebida, ya que es conveniente que no se encuentre ubicado uno encima del otro, para evitar que se moje el alimento y sea rechazado por el animal.

Por último se les agradeció la participación y el interés mostrado durante nuestra estancia allí, colaborando en todo momento e intentando proporcionar todo lo solicitado.

#### **5.4.5.- Biblioteca virtual y archivo base**

Uno de los objetivos planteados en este Trabajo Final de Carrera fue la implantación de una biblioteca virtual y un archivo base en la sala de ordenadores, que Casa Guatemala tiene disponible para los alumnos y los trabajadores.

La biblioteca virtual, debería disponer de información general sobre agricultura. Una de las características de este archivo era poder hacer consultas sobre dudas que van surgiendo e ir adquiriendo nuevos conocimientos.

Un archivo base debe de constar de una serie de fichas, que permitan en todo momento conocer la existencia de distintos materiales así como las prácticas culturales realizadas. Estas fichas tienen que ser fáciles de implementar y tienen que tener fácil acceso. Un ejemplo de ellas puede ser fichas sobre stock de materiales vegetales, stock de fitosanitarios, ficha de siembras, etc. De este modo se puede ir acumulando información anualmente y en el caso de necesitar hacer una consulta o un seguimiento, se pueden observar los resultados obtenidos en los años anteriores.

A pesar de varios intentos, este objetivo no se pudo llevar a cabo por:

- El material informático que disponían no se encuentra en muy buen estado, debido a que la climatología de la zona afecta dañando el material y estropeándolo en un tiempo corto.
- Durante la estancia se coincidió con otro proyecto "*Millora de l'accés a internet a l'orfenat de Casa Guatemala*", donde una de sus tareas era arreglar y reemplazar el material informático existente. Como consecuencia no se dispuso de ordenadores suficientes para poder desarrollar las tareas. Sin embargo se entregó en la biblioteca los documentos que llevábamos y se propuso. El problema que surge, es que las personas que deben utilizarlos son analfabetas y de este modo se imposibilita la lectura, el aprendizaje y la consulta de los documentos disponibles. En este caso, parte de los adultos están realizando clases para adultos.

Para el archivo base se diseñaron las fichas con los datos recogidos y las discusiones con distintos voluntarios y trabajadores. Las fichas que se adjuntan en el Anejo II son:

- Tabla 5.1.- Almacenaje: Tratamientos de limpieza y desinfección.
- Tabla 5.2.- Material vegetal y cultivo.
- Tabla 5.3.- Tratamientos fitosanitarios en semilleros.
- Tabla 5.4.- Prácticas culturales.
- Tabla 5.5.- Fertilización mineral, orgánica.
- Tabla 5.6.- Control químico de plagas y enfermedades.
- Tabla 5.7.- Recolección.

## **6.- PROPUESTAS DE MEJORA.**

### **6.1.- INTRODUCCIÓN.**

La propuesta de mejora general que se plantea en este proyecto, consiste en reestructurar el Huerto Español y optimizar los recursos naturales existentes con el fin de minimizar las inversiones económicas e incrementar el rendimiento de los cultivos.

Para alcanzar este objetivo y facilitar la organización de las actividades de mejora propuestas, éstas se han estructurado en dos partes. La primera contempla la producción y actividad en el invernadero tipo túnel situado dentro de la parcela que ocupa el Huerto Español (véase Mapa II: Mapa de situación del Huerto Español, Anejo I) y la segunda hace referencia a la zona al aire libre, donde también se cultivan productos hortícolas.



**Imagen 6.1.1.** Invernadero del Huerto Español.



**Imagen 6.1.2.** Zona exterior del Huerto

Los cultivos se han seleccionado teniendo en cuenta tanto las producciones ya existentes que alcanzan un buen rendimiento, como los gustos y preferencias de los residentes del centro.

Por otra parte se ha elaborado una guía de las diferentes operaciones de cultivo señalando las prácticas que podrían resultar de interés en el caso de Casa Guatemala. El documento también contiene un apartado dedicado a las fichas de cultivo y las plagas, enfermedades y fisiopatías de los cultivos propuestos para facilitar el manejo de estos.

## 6.2.- ITINERARIO DE OPERACIONES DE CULTIVO.

A nivel general el itinerario tiene como objetivo ampliar y facilitar de forma esquemática y sintética el manejo de la parcela con fines didácticos y aplicaciones hortícolas para obtener mejores rendimientos.

Los pasos a seguir se exponen a continuación:

1. Selección del suelo y ubicación de los cultivos: La selección puede basarse en los siguientes criterios: antecedentes del cultivo, la disponibilidad del suelo y agua, topografía y acceso entre otros.
2. Operaciones previas: Antes de la preparación del terreno es necesario realizar otro tipo de actividades.
  - *Limpieza de la parcela*: Limpiar y eliminar piedras, palos y todo tipo de objetos extraños.
  - *Desinfección de herramientas*: Limpiar y desinfectar las herramientas de trabajo mediante ebullición, que consiste en sumergir en agua hirviendo durante 20 minutos los utensilios.
3. Protección de la parcela: Es necesario que la parcela esté bien protegida mediante vallas para no permitir el acceso de animales al recinto.
4. Preparación del terreno: Operación que varía según el clima, el tipo de suelo, el cultivo, el nivel de manejo y el equipo asequible.

La preparación del suelo se inicia con el laboreo, este se basa en la adecuación de la tierra mediante distintas prácticas:

- *Roza y laboreo*: Erradicación de la parte aérea de la vegetación para permitir que el agua de riego y lluvia penetren mejor en el suelo.
- *Cava del terreno*: Remover y desmenuzar la tierra hasta que esté bien suelta y mullida sin terrones.

- *Desinfección del suelo*: La desinfección del suelo es uno de los puntos claves para obtener buenas cosechas. Se emplean técnicas físicas y químicas que se aplican de diversas formas, su función es tratar de evitar los efectos negativos de los parásitos hortícolas, como pueden ser insectos, nematodos, malas hierbas, bacterias y virus. (Maroto, 1.990).
- *Enmiendas*: Se trata de agregar materias orgánicas o minerales para modificar o mejorar las propiedades físicas, químicas y/o biológicas del suelo.
- *Abonado*: Consiste en el mejoramiento del suelo mediante la aplicación de productos abundos orgánico o inorgánicos con el fin de cubrir las necesidades nutritivas de las plantas. Fundamentalmente la fertilización se aporta: abonado de fondo, abonado de cobertera, fertilización foliar y fertirrigación.
- *Remover*: Volver a mover levemente el suelo para integrar la capa de abono.

5. Selección del material vegetal: Se seleccionaran las variedades en función de:

- Exigencias y preferencias de los mercados de destino.
- Finalidad de consumo.
- Hábitat de crecimiento de la planta (utilización de especies adaptadas y autóctonas o locales).
- Características de la variedad comercial como vigor, resistencias, crecimiento, etc.
- Ciclo de cultivo y alternancia con otros (rotaciones).

6. Siembra: Después de la preparación el terreno, se define el sistema de siembra a emplear ya que de esto depende la distancia entre surcos, la densidad y el marco de plantación así como la profundidad de siembra entre otros factores. Dependiendo de la finalidad de los cultivos, se escogerá uno u otro período de siembra que a su vez condicionará el trasplante y la cosecha.

7. Aclareos: Consiste en eliminar las plantas para evitar la competencia entre la luz, los fertilizantes, etc. dejando el número de plantas que se considere como adecuado. El aclareo es frecuente en los semilleros y también, en las siembras

directas a voleo, chorrillo o golpes (en los que en cada golpe de siembra se han depositado varias semillas). (Maroto, 1.990).

8. Trasplante: Suele realizarse con las plantas que han sido obtenidas en semilleros. Los trasplantes pueden ser e cepellón y a raíz desnuda. En la primera modalidad, las planas sufren menos retraimiento y su crecimiento no se paraliza prácticamente en nada. Con el trasplante de raíz desnuda siempre hay roturas de raicillas y las plantas experimentan algún tipo de decaimiento aunque sea pasajero. En cualquier caso, inmediatamente después del trasplante, siempre se debe dar un riego y volver a regar en un plazo breve, para asegurar que las plantas han prendido. (Maroto, 1.990).
9. Despuntado: Consiste en eliminar el ápice de crecimiento de los tallos principales para favorecer el desarrollo de las ramas laterales. (Maroto, 1.990).
10. Pinzamiento: Son todas aquellas operaciones destinadas a eliminar órganos, como tallos secundarios, hojas, ramas, etc. con el objetivo de inferir una forma determinada a las plantas. En pinzamientos y despuntados puede contribuirse a extender virosis, si no se toman las debidas precauciones como la desinfección de manos o de los instrumentos. (Maroto, 1.990).
11. Entutorados: Esta actividad consiste en ponerle un sostén a las plantas para el mejor manejo del cultivo y mayor aprovechamiento de los frutos. La realización de los hoyos y la colocación de los tutores se realiza inmediatamente después del trasplante. Las plantas se sostienen con hileras de alambre galvanizado o pita de nylon las cuales deben colocarse según el crecimiento y altura de la planta. Conforme la planta va creciendo se va sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. (Corpeño, 2.004).

Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y evitar que las hojas y sobre todo los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (podas sanitarias, recolección, etc.), evitando el ataque de plagas y enfermedades.

12. Castración: Eliminación de las flores masculinas, para evitar la polinización natural de las flores femeninas que puede conducir hacia la formación de frutos mazudos deformes. (Maroto, 1.990).
  
13. Recalzados o aporcados: Consiste en amontonar tierra en la base de la planta, bien para blanquear hortalizas, para favorecer la emisión de raíces adventicias o para incrementar la formación de tubérculos.
  
14. Escardas: Son labores cuyo objetivo es eliminar las malas hierbas que compiten con nuestro cultivo, se puede realizar de forma manual o mecánicamente.
  
15. Cosecha y post cosecha: Durante la recolección, los frutos deberán ser manejados con cuidado y a ser posible deben ser trasladados en cajas de madera. Después de la cosecha y post cosecha se deben colocar en la sombra y eliminar los que presenten daños por plagas y enfermedades.

### 6.3.- PUNTOS REMARCABLES DE CASA GUATEMALA.

Según las características del Huerto Español y las condiciones socio-económicas de Casa Guatemala, se destacan y especifican los siguientes puntos en relación al apartado 6.2 Guía de prácticas agronómicas.

Selección del suelo y ubicación de los cultivos: De todos los huertos del orfanato se ha escogido el Huerto Español para el proyecto ya que es uno de los más extensos y productivos del centro. En referencia a la selección y ubicación de los cultivos, se han considerado los gustos y preferencias de los residentes y la secuencia de rotación propuesta en los apartados 6.4.- y 6.5.- de propuestas de mejora.

Desinfección del suelo: Para la desinfección del suelo existen múltiples métodos, según sus características, se prioriza la aplicación de métodos físicos ya que no se dispone de recursos para los químicos. Se recomienda un sistema físico de ebullición, usando agua hirviendo a razón de 5 L por cada metro cuadrado (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agroalimentaria (INTA), 2.009). El uso de cal además de agua hirviendo da mejores resultados.

Enmiendas: Los suelos de la región incluyendo el terreno del Huerto Español se caracterizan por ser ácidos y estar lixiviados, es decir con déficit de materia orgánica. Existen varias formas de mejorar sus propiedades:

- *Encalado:* Aplicar cal al suelo a razón de 1 libra (0,45 Kg) por cada metro cuadrado (INTA, 2.009), con el fin de reducir el pH y disminuir acidez del suelo.
- *Aporte de minerales:* Aplicar ceniza a razón de 2,5 libra (1,125 Kg) por metro cuadrado (INTA, 2.009).

Abonado: Los abonos orgánicos son una buena alternativa a los fertilizantes químicos ya que no dependen de capital. Una forma económica y eficaz de obtener un abono de calidad es mediante el compostaje. Por este motivo se propone: *La construcción de casetas de compostaje en cada huerto de Casa Guatemala* (véase punto 5.4.1.- Caseta de compostaje).

Selección de material vegetal: Una alternativa interesante a estudiar, es la producción de semillas libres por parte de los agricultores de Casa Guatemala.

Siembra: De forma general en Casa Guatemala la producción se obtiene mediante el uso de semilleros y su posterior trasplante en el campo. Sin embargo cada agricultor realiza su propia técnica, con el fin de unificar criterios y optimizar los recursos ya existentes se propone: *La construcción de semilleros en todos los huertos del centro.*



**Figura 6.3.1.-** Semillero del Huerto escuela.

Los materiales usados para su construcción serán maderas y láminas de acero en buen estado. La estructura estará formada por una base rectangular de madera donde se depositaran los semilleros, y un techo que protegerá a las plántulas en germinación de la radiación directa del sol y otros factores ambientales. La plataforma de madera estará a una altura de entre 1 a 1,5 m aproximada para facilitar la manipulación de las plántulas y el techo presentará una cierta inclinación para evitar la entrada del agua durante la época de lluvias.

Antes de sembrar las semillas se comprobará su estado, en caso de que este no sea el deseado serán eliminadas.

Partiendo de los materiales disponibles en el orfanato, las semillas se plantarán en unos contenedores de porexpan blanco producto de alguna donación, siguiendo los siguientes pasos:

1. Los contenedores se llenarán de sustrato dejando que este quede suelto y el agua pueda penetrar con facilidad, como consecuencia una buena porosidad y aireación.
2. Se plantarán de forma general de 2 a 3 semillas y se esparcerá el sustrato sobre estas cubriendolas completamente.

3. El riego de las plantas se realizará de forma manual y con mucho cuidado con una regadora con orificios muy finos.
4. Los recipientes serán tapados con hojas grandes de banano en las horas de mayor insolación. Es muy importante para la viabilidad del cultivo que las hojas estén limpias y libres de parásitos.

Cuando germinen y alcancen el desarrollo adecuado para el trasplante, se escogerán las plantas más sanas y fuertes .

Trasplante: En Casa Guatemala se realiza el trasplante mediante cepellón como en el caso del Huerto de Erlindo y a raíz desnuda como en el resto de huertos del centro, como este último sistema es el aplicado por la mayoría, se propone realizar todos los trasplantes siguiendo el sistema de raíz desnuda.



**Figura 6.3.2.-** Vasos para el trasplante.



**Figura 6.3.3.-** Vasos para el trasplante.

Antes del trasplante, se tiene que tener en cuenta:

- En el momento del trasplante, el suelo deberá estar limpio y tener la humedad necesaria para que la planta no se deshidrate y se pueda recuperar más fácilmente; si la siembra es en época seca, deberá realizarse 3 días antes un riego pesado y otro durante el trasplante.
- 2 días antes del trasplante, es necesario hacer un endurecimiento de las plántulas, reduciendo el riego.
- Las plántulas deberán regarse antes del trasplante.

- Como norma general, el trasplante deberá realizarse en las horas más frescas del día para que esta no sufra trastornos o estrés, es decir, las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde. Aunque con plántulas producidas en bandeja se puede realizar a cualquier hora del día, siempre y cuando el suelo esté bien mojado.

Consideraciones durante el trasplante:

- Las plántulas deberán mantenerse húmedas y bajo sombra para minimizar la deshidratación, además deben protegerse contra insectos chupadores. (Corpeño, 2.004).
- En el caso del bancal profundo no hace falta el espacio entre hileras debido a que nunca se pisa entre ellas. El suelo permanece recto de manera que las raíces crecen rectas y profundas y por tanto las plantas no requieren de tanto espacio en la superficie. (Corpeño, 2.004).

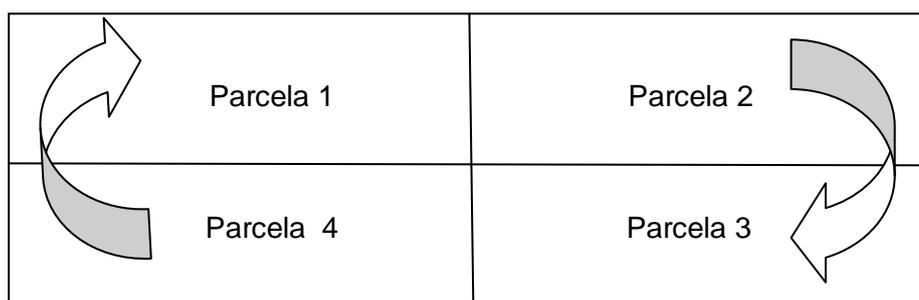
Recalzados o aporcados: Debido a la climatología y especialmente en época de lluvias, es necesario mantener siempre las camas altas, especialmente en época de lluvias, para evitar la pérdida de forma.

#### **6.4.- INVERNADERO.**

La finalidad de esta propuesta es optimizar y maximizar la producción del invernadero situado en el Huerto Español mediante la implementación de distintos ciclos de cultivo siguiendo el método de la rotación.

La elección del método ha sido motivada por ser una de las prácticas agrícolas que más se ajusta a las necesidades del centro y por presentar múltiples ventajas, el policultivo, potenciando de este modo el aprovechamiento del terreno y así evitar problemas fitosanitarios y exceso de malas hierbas, como también el empobrecimiento del suelo.

Se propone dividir el interior del invernadero en cuatro parcelas, donde en cada una de ellas se sucederán en el tiempo diferentes cultivos sobre un mismo suelo durante un periodo de tiempo.

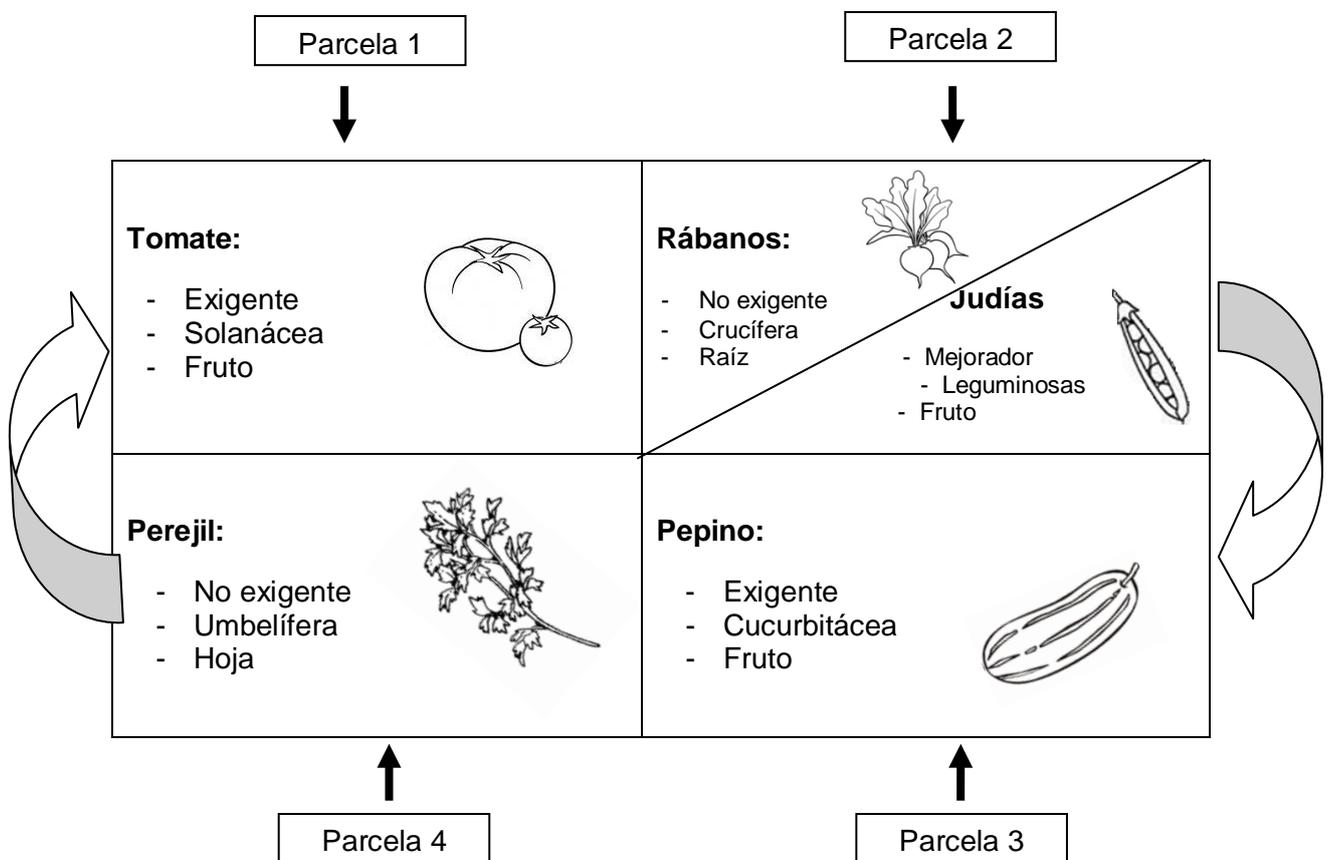


**Imagen 6.4.1** Esquema de la distribución del terreno.

Los cultivos escogidos son: tomate, rábano, pepino, judías y perejil. La secuencia de rotación se establece a partir de tres criterios básicos: exigencia en nutrientes, diferente familia botánica y no conrear la misma parte comercializable de forma consecutiva (ej.: fruto, hoja, raíz, tajo, etc.).

En primer lugar se cultivará el tomate, esta hortaliza se clasifica como un cultivo exigente en nutrientes, pertenece a la familia de las solanáceas e interesa por su fruto. En referencia a las tablas del Anejo (Imagen 1: Rotación por familias botánicas, Tabla 6.1: Exigencias en abono, Tabla 6.2: Familia botánica de los cultivos, Tabla 6.3: Número mínimo de años de espera hasta repetir el cultivo, Anejo II), la familia que le predeciría sería una leguminosa o crucífera, como el tomate es un cultivo muy exigente es necesario alternarlo con un cultivo complementario menos

exigente en abono para evitar el empobrecimiento del suelo, además también se debe tener en cuenta que la parte comercializable no sea la misma, como consecuencia los cultivos más adecuados para su siembra después del tomate serán los rábanos y las judías, como el rábano tiene un ciclo de cultivo muy corto se propone complementarlo con las judías ya que al ser una planta mejoradora incrementa el rendimiento y se aprovecha más el terreno del invernadero. Siguiendo los criterios descritos, a continuación le seguiría el pepino ya que pertenece a la familia de las cucurbitáceas, interesa por su fruto y es un cultivo exigente en abono. Y por último el perejil ya que se considera poco exigente, pertenece a la familia de las umbelíferas y se complementa bien con el cultivo anterior.



**Imagen 6.4.2.** Esquema de rotación del invernadero.

En resumen la sucesión temporal de los cultivo según la rotación planteada en la propuesta será la siguiente: tomate, rábanos-judías, pepino y perejil.

Siguiendo las pautas marcadas al principio se pueden realizar múltiples combinaciones de rotaciones entre cultivos siempre y cuando no se siembre en el

mismo sitio y se respeten los periodos de descanso de la tierra. Estos periodos, en condiciones normales dependen del cultivo y el sistema productivo al que se somete, sin embargo al trabajar bajo invernadero estos se pueden alargar o acortar.

Teniendo en cuenta las características de los cultivos escogidos para la rotación se considera que entre cultivo y cultivo la tierra tiene que reposar durante un mes para que recupere sus propiedades físicas, químicas y no comprometa el rendimiento.

Para facilitar la implementación de la propuesta y el manejo de los cultivos escogidos se ha elaborado un calendario de cultivo (Tabla 7: Calendario de cultivo del invernadero) donde se observa la distribución y estacionalidad en el campo por parcelas y durante un periodo.

## **6.5.- PARCELA AL AIRE LIBRE.**

A continuación se propone la redistribución de los cultivos de la superficie que corresponden a la zona exterior del Huerto Español.

El esquema que se propone en la zona exterior sigue la siguiente estructura dividiendo esta zona en 2 partes, la zona A (parte izquierda) y la zona B (parte derecha) (Anejo I, Mapa III: Croquis de distribución de cultivos del Huerto Español).

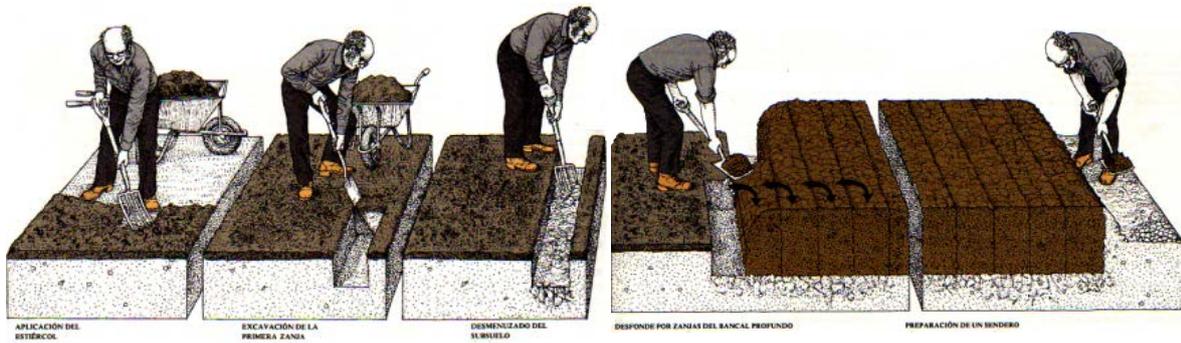
La distribución se realizará mediante la previa construcción de bancales profundos en la zona A donde se seguirá un sistema de rotación utilizando los siguientes cultivos: melón, sandía, papa, cebolla, zanahoria, soja y chile dulce. En cambio en la zona B se preparará el suelo mediante caballones elevados, implantando también la rotación utilizando el frijol negro (ejote), maíz (elote) y calabaza (ayote).

La selección y la rotación escogidas, se basa en las reglas fundamentales para diseñar una rotación de cultivos hortícolas. Siguiendo los mismo criterios del apartado del invernadero.

### **Zona A:**

La construcción de los 'bancales profundos' se realizará del siguiente modo:

1. Clavar cuatro estacas en las esquinas de la tierra destinadas al bancal y se ata un hilo tenso. La medida es de 1'5 m de ancho y de 6-8 m de longitud.
2. Aplicar una cubierta de estiércol en la superficie del futuro bancal.
3. Hacer una zanja de una paletada de ancho por otro de largo en la superficie.
4. Hundir la pala en el fondo de la zanja y se labra para aflojar el subsuelo a la máxima profundidad posible.
5. Excavar una segunda zanja al lado de la primera y la capa de tierra y de estiércol sacados se echan en la primera. Se pasa a la tercera zanja y se echa la capa superficial que la cubre dentro de la segunda. Se continúa de este modo hasta llegar al fondo del bancal.
6. La tierra extraída de la primera zanja se echa en la última. El bancal queda entonces cavado en su totalidad.

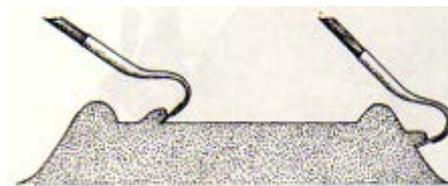


**Imagen 6.5.1.** Construcción de bancales. *Fuente: John, 1.979.*

Siempre que se aplique estiércol o compost en abundancia cada año y se pase la laya una vez, las raíces y las lombrices se encargan de que el suelo no vuelva a apelmazarse, ya que es el suelo compacto lo que inhibe el desarrollo vegetal.

Al cavar se separan todas las piedras que se encuentran y se amontonan a un lado. Se pueden construir pequeños muros de ladrillo, piedra o madera (desinfectada o inócua o limpia), alrededor de los bancales para mantener rectas las paredes.

En época seca es recomendable dar forma a los bancales elevando sus bordes y dando a su parte superior la forma de un cuenco. Así se mantiene la humedad al regar. En época de lluvias la esponjosidad del suelo en el bancal profundo es suficiente para asegurar la inmediata penetración de lluvia y el riego (John, 1.979).



**Figura 6.5.2.** Elevación de los bordes. *Fuente: John, 1.979.*

**Zona B:**

La forma de trabajar se realizará mediante la construcción de caballones previamente delimitados. Esto consiste en realizar surcos elevados de tierra para la posterior siembra. La elaboración de caballones, proporciona un mayor desarrollo de las raíces, disminuye el riesgo de asfixia radicular, aporta resistencia a la planta en

periodos de sequia, mantiene la tierra más seca evitando patologías fúngicas, intercepta mejor la radiación solar y favorece la germinación.

Para su elaboración, en primer lugar se pone una cuerda un poco levantada del suelo y con la azada se marca la tierra a la profundidad deseada siguiendo la trayectoria de esta, después con un rastrillo se amontona la tierra de los laterales, creando una cresta a ambos lados del surco. Es muy importante que la cresta este bien nivelada.

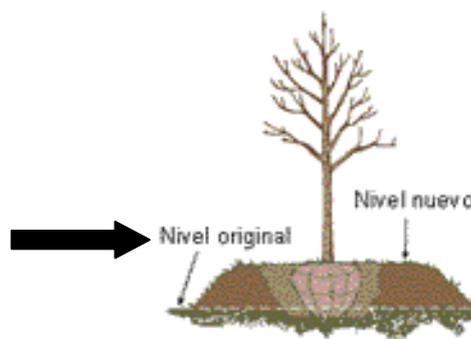


**Imagen 6.5.3.** Nivelación del caballón.

Debido a la alta pluviometría de la zona se recomienda elevar el caballón (50-80 cm del suelo) para mejorar en lo posible el drenaje y la aireación del suelo.



Huerto de Casa Guatemala.  
Poca elevación.



Propuesta.

**Imagen 6.5.4.-** Construcción de caballones.



**Imagen 6.5.5.-** Ejemplo de construcción de camas según curvas de nivel. *Fuente: Lardizabal, 2.007.*

Las herramientas que se necesitarían para la preparación del terreno, serían horca, azada, pala, carretilla y rastrillo.

La estructura que se propone en la zona exterior son las siguientes figuras:

- Imagen 6.4.6. Esquema de la estructura de las parcela.
- Imagen 6.4.7. Esquema de rotación de la zona exterior.
- Imagen 6.4.8. Esquema por años.

Del mismo modelo que en punto anterior se ha elaborado un calendario de cultivos que se encuentra en el Anejo II, Tabla 7.2: Calendario de cultivos de la parcela al aire libre.

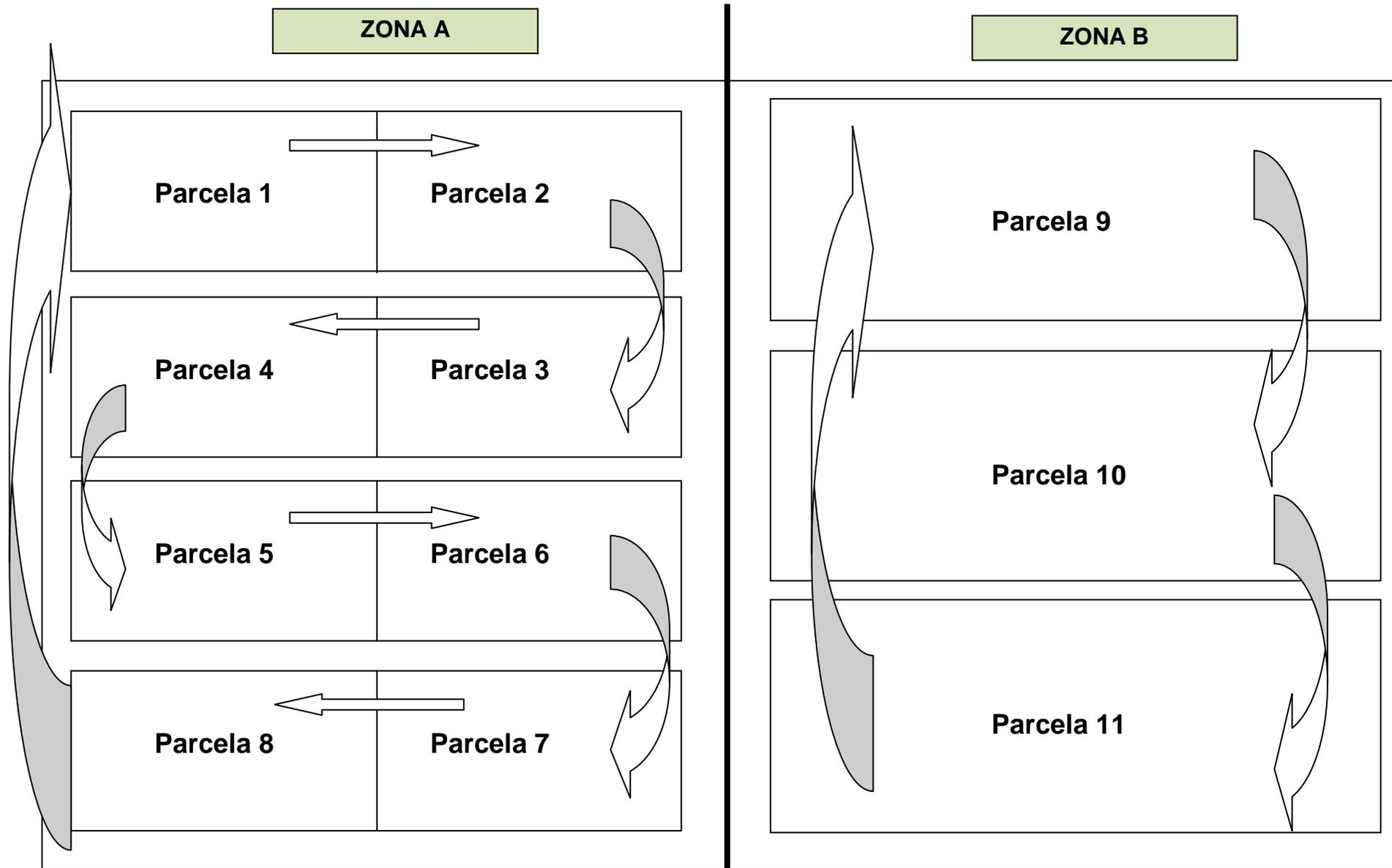


Imagen 6.5.6. Esquema de la estructura de las parcelas.

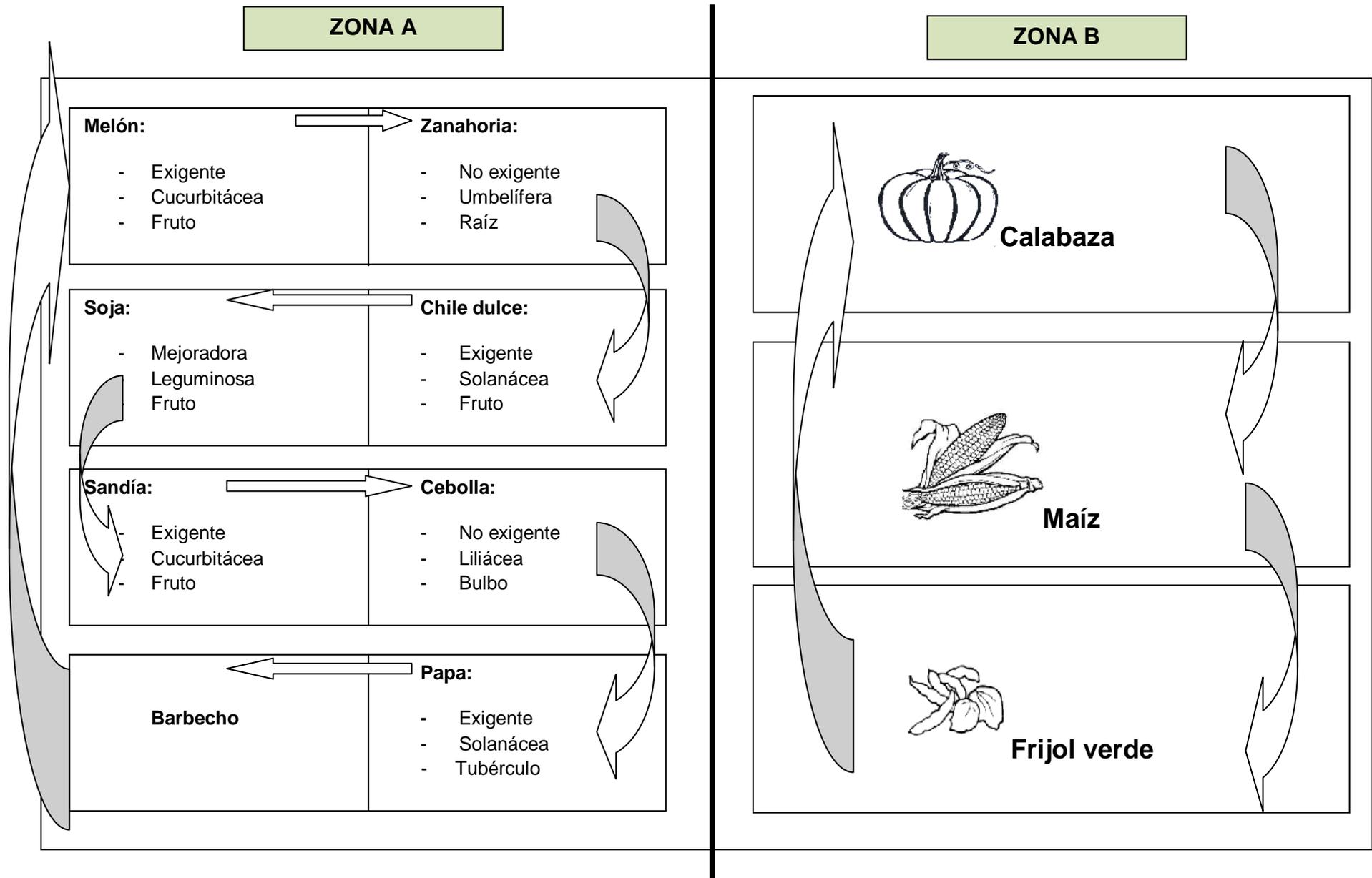


Imagen 6.5.7. Esquema de rotación de la zona exterior.

**AÑO 1.**

ZONA A		ZONA B	
Melón	Zanahoria	Calabaza	
Soja	Chile dulce	Maiz	
Sandía	Cebolla	Frijol verde	
Barbecho	Papa		

**AÑO 2.**

ZONA A		ZONA B	
Barbecho	Melón	Frijol verde	
Chile dulce	Zanahoria	Calabaza	
Soja	Sandía	Maiz	
Papa	Cebolla		

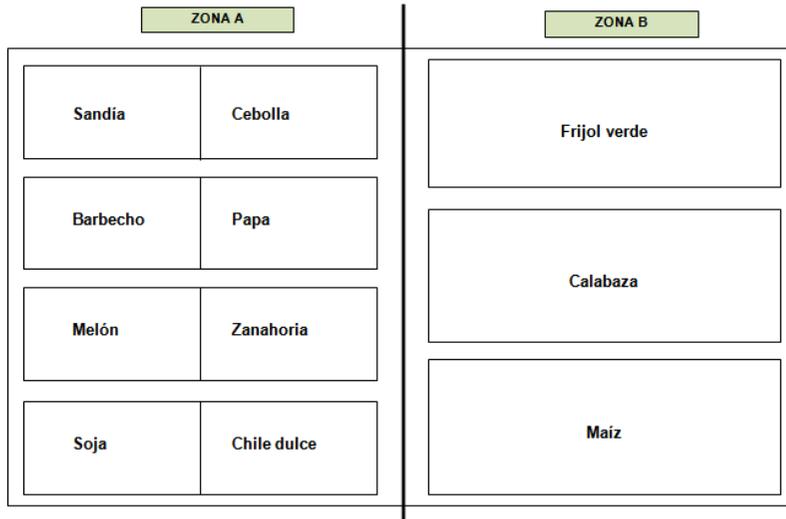
**AÑO 3.**

ZONA A		ZONA B	
Papa	Barbecho	Maiz	
Zanahoria	Melón	Frijol verde	
Chile dulce	Soja	Calabaza	
Cebolla	Sandía		

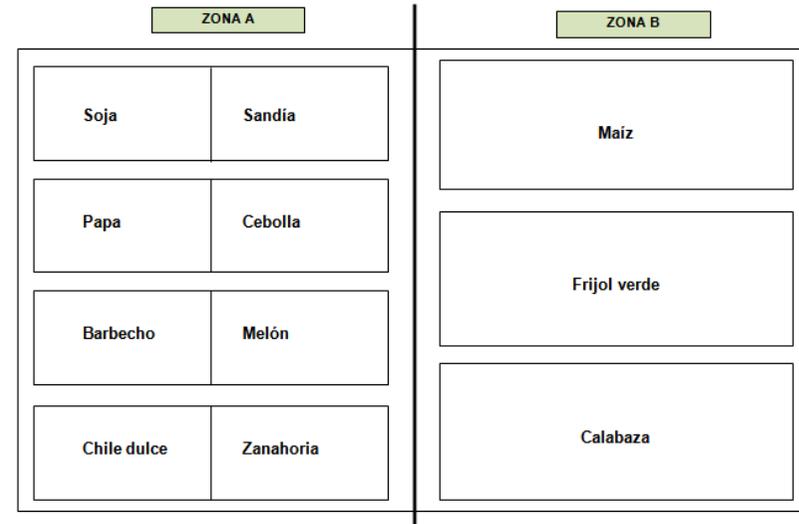
**AÑO 4.**

ZONA A		ZONA B	
Cebolla	Papa	Calabaza	
Melón	Barbecho	Maiz	
Zanahoria	Chile dulce	Frijol verde	
Sandía	Soja		

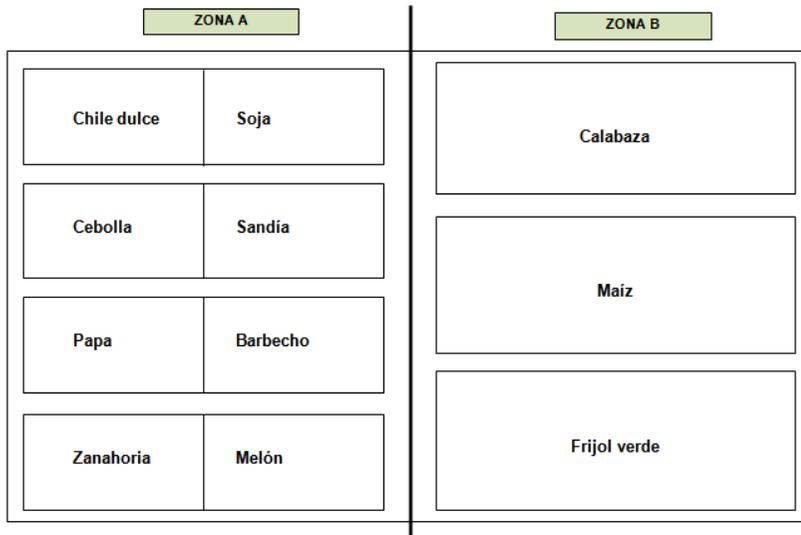
**AÑO 5.**



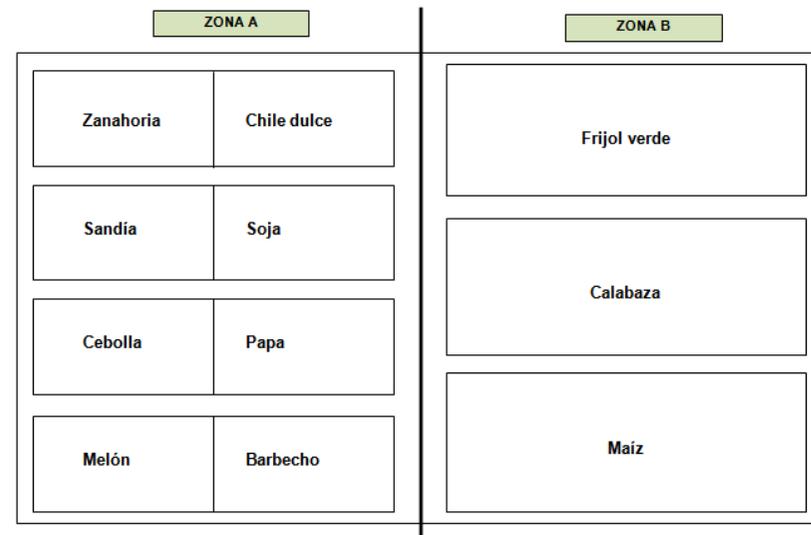
**AÑO 6.**



**AÑO 7.**



**AÑO 8.**



**Imagen 6.5.8.-** Esquema por años.

Sistema de riego: El Huerto Español dispone de un depósito de agua ubicado en la zona superior de la ladera; se propone aprovechar la pendiente del terreno y la ubicación del depósito de agua para hacerla llegar mediante riego superficial a los bancales.

Otra opción de riego en la zona B es hacerlo con manguera; en este caso se colocará la manguera en cada uno de los bancales hasta cubrir de agua la superficie. No requiere ninguna inversión, debido a que ya se dispone del material e instalación necesarios.

En los “métodos gravitacionales” el agua se desplaza sobre la superficie del área a regar, cubriéndola total o parcialmente, conducida solamente por la diferencia de cota entre un punto y otro por la acción de la fuerza de la gravedad (Miliarium Aureum, S.L, 2.001, 2.004). Este sistema no requiere inversiones en equipos de bombeo, tuberías, válvulas, etc., pero en cambio sí que precisa de un alto grado de sistematización previa de los cuadros a regar, esto es, nivelaciones, acequias y parcelación para poder distribuir el agua adecuadamente (Imagen 2: Esquema de distribución del agua en las parcelas, Anejo II).

## 6.6.- FICHAS DE CULTIVOS.

Con el fin de facilitar el manejo y desarrollo de los cultivos escogidos, se ha elaborado una ficha de cada uno de ellos, donde se detallan de forma breve las principales exigencias físicas para el desarrollo óptimo de las plantas seleccionadas, así como las necesidades y operaciones específicas más relevantes del cultivo (ver Anejo III).

Los datos proceden de de distintas fuentes bibliográficas, son orientativos y no han sido obtenidos en las condiciones concretas de Casa Guatemala.

Las fichas se clasifican en los siguientes grupos:

- Hortalizas y tubérculos.
- Cultivos herbáceos: cereales y leguminosas.
- Fruta.

De cada cultivo se encuentra la siguiente información:

- Material vegetal.
- Condiciones de cultivo.
- Plantación.
- Operaciones previas.
- Labores de cultivo.
- Recolección y conservación.
- Plagas y enfermedades más frecuentes.

## **6.7.- GUIA DE PLAGAS, ENFERMEDADES, VIROSIS Y FISIOPATÍAS:**

En este apartado se tratan algunas de las plagas y enfermedades más relevantes para los cultivos seleccionados en las propuestas de mejorar. De cada una de ellas se explica de forma sintética los daños causados por los distintos agentes y las medidas de control a aplicar. Así mismo también incluye una breve explicación de la protección de cultivos y los distintos métodos de control que existen.

Para la utilización de esta información es importante tener en cuenta que este apartado es una visión general de algunas de las plagas y enfermedades más frecuentes de los cultivos escogidos. Para una correcta aplicación de plaguicidas o cualquier tipo de control es necesario adecuar la información al contexto y al medio.

### **6.7.1.- Control de plagas y enfermedades.**

En general durante la época de lluvias en las regiones tropicales la incidencia de enfermedades es mayor, mientras que en época seca las plagas son la principal preocupación. Dichos problemas son superados mediante un conjunto de prácticas agronómicas que incluyen métodos y controles adecuados.

La protección de los cultivos es una disciplina o técnica que trata los agentes que causan las afecciones a los cultivos y a la cosecha, la relación que se establece entre estos y la planta, los efectos que produce y los métodos o estrategias para su control.

El objetivo de estas prácticas es disminuir las pérdidas económicas mediante el uso de estrategias de control de bajo impacto ambiental en un marco de agricultura sostenible.

Existen tres grandes sistemas de lucha:

Control biológico y biotecnológico: La biotecnología utiliza sustancias o elementos naturales para el combate del agente nocivo a través de su manipulación. Mientras que el control biológico es un método que consiste en la aplicación de organismos vivos con el objetivo de regular las poblaciones de otros organismos.

Control químico: Consististe en la aplicación de fitosanitarios (productos químicos nocivos para las plagas y enfermedades). En función de su finalidad existen diferentes tipos (insecticidas, acaricidas, nematodocidas, rodenticidas, atrayentes, helicidas, fungicidas, herbicidas, etc.).

Control integrado: Estrategia de regulación de plagas que aplican un conjunto de métodos de control satisfactorio desde el punto de vista económico, ecológico y toxicológico, priorizando el uso de elementos naturales de regulación y respetando los límites de tolerancia.

### Plagas

❖ **ÁCARO DEL BRONCEADO** (*Aculops lycopersici*).

Características: Suele abundar en los invernaderos. Ataca a solanáceas y fundamentalmente al tomate. El síntoma principal es el amarillento al principio de las hojas más bajas de las tomateras, extendido luego a los peciolos de las mismas y a los tallos, que se van desecando paulatinamente, originando, por último, la desecación y muerte de la planta si el ataque es prematuro y pérdida de cosecha según la intensidad del ataque.

Opciones de manejo: Contra Eriófidos se puede actuar recolectando y quemando las partes atacadas antes de que se propague más. También se pueden usar acaricidas. Cuando se efectúan tratamientos repetidos, se debe cambiar de materia activa para evitar resistencias. Acaricidas como Carbofenotion, Dicofol, Protoato, Quinometionato, Tioquinox, etc. El azufre también mata bastante.

(<http://www.sag.gob.hn/infoagro/cadenas/horti/Plagas/PLAGAS%20Hortalizas.pdf>)

❖ **ARAÑA BLANCA O ÁCARO TOSTADOR DEL CHILE** (*Polyphagotarsonemus latus*).

Características: Ácaro que provoca decoloraciones de color marrón brillante en tallos, brotes terminales y envés de las hojas más jóvenes adoptando la planta aspecto de quemada.

Opciones de manejo: Espolvoreadores de azufre. También se pueden utilizar productos aconsejados para la seca de las tomateras. (Planes, 1.995).

❖ **ARAÑA ROJA** (*Tetranychus urticae*).

Características: Sus picaduras en hoja inducen al cambio de color adquiriendo tonalidad gris-plomiza antes de secarse. La araña se localiza en el envés de las hojas más viejas pegadas al suelo, se recomienda eliminar antes de tratar.

Opciones de manejo: Utilizar acaricidas como azufre, hexitiazox, bifetrin, amitrax, cihexaestan o abamectina, no repetir el mismo dos veces. (Planes, 1.995).

❖ ESCARABAJO DE LA PATATA (*Leptinotorsa decemlineata* Say.).

Características: Coleóptero crisomélido comedor de hojas de gran voracidad, tanto en fase adulta como en fase larvaria.

Opciones de manejo: Se combate fácilmente con triclorfón, carbaril, clorfenfifos, fenvalerato, deltametrina, metiocarb, azinfos, cipermetrina, fosmet, cartap, promecarb, fenvalerato, etc. (Maroto, 1.992).

❖ GALLINA CIEGA (*Phyllophaga spp.* y *Cyclocephala spp.*).

Características: Daños en la raíz debido a la alimentación de las larvas, zonas con baja población de plantas, plántulas marchitas e inclinadas, curvadas o acamadas con crecimiento irregular. Coloración purpura en la semilla de maíz debido a la reducción de la absorción del fósforo.

Opciones de manejo: La población adulta puede ser monitorizada utilizando la luz y las trampas de feromona. Siembra de variedades resistentes, rotación de cultivos con alfalfa, tréboles u otros. Promoción y conservación de predadores naturales. Reducción o poda de árboles que bordean los cultivos y que atraen a los adultos, etc. También se pueden realizar tratamientos con insecticidas granulados o desinfección del suelo con fensulfotión, quinalfos, forato, carbofurano o isofebfos durante la siembra. (Doctor maíz - CIMMY).

❖ GARDAMA (*Laphigma exigua*).

Características: Las larvas son polífagas y atacan a diversas plantas. Los adultos ponen los huevos agrupados sobre las hojas de las plantas recubiertas de escamas abdominales de la hembra. Las larvas al avivar los huevos, permanecen y devoran las hojas de la parte baja, después los daños se extienden en toda la planta. Una vez las orugas alcanzan su completo desarrollo se dejan caer en el suelo crisalidando o en forma de capullo adherido a cualquier sitio de la planta.

Opciones de manejo: Utilización de triclorfón al 0'2 %, o pulverizaciones de cipermetrín, clorpirifos, deltametrín, fenvalerato, metamidofos o metomilo. (Planes, 1.995).

❖ GUSANO COGOLLERO Y GUSANO SOLDADOR (*Spodoptera* y *Pseudaletia spp*)

Características: Son predominantemente nocturnos y por tanto a menudo no se detectan hasta que las cosecha está dañada. El daño principal es la pérdida de área fotosintética debido a la alimentación foliar y si la infestación es severa pueden llegar a consumir plantas enteras.

Opciones de manejo: Arar una zanja profunda con bordes empinados o llenos de agua o insecticida pueden formar una barrera física para la migración de las larvas. También se puede aplicar insecticida en las primeras etapas larvales, si los niveles de infección son altos, siendo esta más eficaz por la tarde o en condiciones nubladas. Piretroides, carbamatos y organofosforados se consideran apropiados para el control de orugas. Como control biológico, destaca el elevado número de depredadores naturales como avispas, pájaros, sapos, etc. (Doctor maíz-CIMMYT).

❖ GUSANO GRISES O DE TIERRA (*Agrotis sp.*).

Características: Son las orugas de diversos lepidópteros, el género *Agrotis* pertenecientes a la familia *Noctuidae*. Daños muy variados, es frecuente ver: plantas cortadas a nivel del cuello y tubérculos, perforando en ellos pequeñas galerías alimenticias que los inutilizan y favorecen a su putrefacción. En otros casos comen hojas, tallos, flores y frutos.

Opciones de manejo: Pueden utilizarse diferentes productos para la desinfección del suelo como carbofurano, clorfenvinfos, clorpirifos, diazinon, fonofos, foxim, isofenfos, lindano, metomilo, oxamilo, paration. (Planes, 1.995).

❖ GUSANO DE ALAMBRE (*Agriotes obscurus*, *A. sputator*, *A. lineatus*) (*Melanotus sp.*).

Características: Coleópteros cuyas larvas que atacan las partes radiculares del tomate. (S. Planes, 1.995).

Opciones de manejo: Empleo de cebos envenenados, así como tratamientos en la base de planta con clorpirifos y el empleo de insecticidas granulados incorporados al suelo a base de foxim, clorpirifos, carbofurano, etc. (Maroto, 1.992).

❖ GUSANOS GRISES (*género Agrotis*).

Características: Lepidópteros nocturnos cuyas larvas devoran la base del tallo de la planta y esta posteriormente se marchita. (Maroto, 1.992).

Opciones de manejo: Los medios de lucha son los mismos que se han indicado en el caso de los Gusanos de alambre.

❖ MOSCA DEL AIPO (*Phylophylla heraclei*.L).

Características: Especie de díptero de la familia *Tripetidae*, cuyas larvas originan galerías en los limbos foliares del apio y otras umbelíferas.

Opciones de manejo: Puede combatirse con fosforados sistémicos o de acción penetrante como dimetoato, diazinón, fentiión, etc. (Maroto, 1.992).

❖ MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*; *Trialeurodes vaporariorum*).

Características: Especialmente dañino en tomate. Su presencia se descubre al tocar la hoja dañada ya que aparece una “nube” de insectos voladores. Los primeros síntomas consisten en clorosis general de toda la hoja, que más adelante se secan y se caen.

Opciones de manejo: En invernadero hasta que se puede contar con un eficiente sistema de lucha biológica, se recomienda aplicaciones fumíferas de DDVP o sulfotep. En plantaciones al aire libre, se recurrirá a pulverizadores mojando muy bien el envés de la hoja con: ciflutrín, deltametrín, fenporpatín, fenvalerato, metamidofos o metomilo. En tomates también puede utilizarse: cipermetrín y permetrín, evitando el uso de fenvalerato por su posible toxicidad. Finalmente en los cultivos de tomate y pepino, además de los anteriores, también tiene buena eficiencia flucitrinato. (Planes, 1.995).

❖ MOSCA DE LA CEBOLLA (*Chortophila antiqua*).

Características: Díptero cuya fase larvaria produce galerías y daños de diversa consideración en los bulbos.

Opciones de manejo: Se combate con dimetoato, fentiión, bromofos, diazinón, pirimifos, fonofos, clorfenvifos, etc. (Maroto, 1.992).

❖ MOSCA DE LA ZANAHORIA (*Psylla rosae*) y MOSCA DEL APIO (*Philophylla heraclei*).

Características: Díptero cuyas larvas producen galerías en la raíz.

Opciones de manejo: Se combate mediante pulverizaciones de ditiión, clorfenvinfos, o aplicaciones al suelo fonoso, tricloronato, diazinon, pirimifo, etil-bromofos, etc. (Maroto, 1.992).

❖ NEMATODOS (*Meloidogyne sp.*, *Ditylenchus sp.*, *Pratulenchus sp.*, Heterodera sp. y Globodera sp.).

Características: Los nematodos atacan y son agentes de numerosas enfermedades de los vegetales. Los daños ocasionados por estos organismos son frecuentes y graves: deformaciones, necrosis y podredumbres de raíces, tallos y hojas. El fenómeno de la “fatiga del suelo”, caracterizado por una disminución de rendimiento, se debe en la mayor parte de los casos a ataques masivos de nematodos. (Omega, 1.984).

Opciones de manejo: Tratamientos y desinfección del suelo, rotaciones de cultivo, control química usos de nematodocidas.

❖ ORUGA DEL TOMATE (*Heliothis armígera* Hb.).

Características: Lepidóptero nocturno que ataca en su fase larvaria, en primer lugar al sistema foliar, pero el mayor daño en los frutos, en los que produce agujeros durante su penetración, por lo cual aquellos quedan depreciados.

Opciones de manejo: Pulverizaciones con clorpiriofis, triclorfón+carbaril, profenofos, metomilo, etc. (Maroto1.992).

❖ PERFORADOR DEL MELÓN (*Diaphania spp*).

Características: Las larvas se alimentan de tallos, yemas terminales, flores y frutos, disminuyen la producción, las dos especies perforan y dañan los frutos haciendo túneles.

Opciones de manejo: Eliminar hospederos alternos, colocar cultivos trampa, evitar siembra escalonada, preparar bien el suelo, quemar rastrojos y rotar cultivos y utilización de insecticidas de contacto e ingestión Spinosad, ml. 45-52 / Mz. Lamidacialotrina, ml. 250-350 / Mz. bacillus thuringienis, Kg. 0.3-0.7 / Mz. (Ángel Daniel Casaca, 2.005).

❖ PICUDO (*Anthonomus eugenii*).

Características: Las larvas se alimentan de de las semillas, se transforma en pupa y adulto y completan el ciclo dentro del chile. El adulto de nuevo oviposita huevecillos en una nueva flor. El fruto del chile comienza a amarillearse los pedúnculos del fruto, desprendiéndose el mismo de la planta cuando el adulto está listo para salir del fruto.

Opciones de manejo: Es muy importante el monitoreo de los adultos, en cuanto se detecten de 1 a 2 por planta iniciar con las aplicaciones. (Jesús Martínez de la Cerda y Elidio Moreno Carbajal, 2009).

❖ TALADOROS O BARRENDERO DEL MAÍZ (*Sesamia nonagrioides* y *Ostrinia (=Pyrausta) nubilalis*).

Características: Durante su fase larvaria viven dentro del tallo o caña. Producen galerías y erosiones en todos los órganos epigeos en toda la planta: series de pequeños agujeros en las hojas, lesiones en las inflorescencias y galerías en los tallos y mazorcas.

Opciones de manejo: Por su forma de vida es difícil la aplicación de químicos para su destrucción en cualquier momento de su desarrollo. Un método de lucha eficaz es el arranque y destrucción de los rastrojos por el fuego antes de la salida de las mariposas. Los tratamientos químicos que se deberían usar cuando se observan las primeras lesiones son: *Bacillus thuringiensis*, *clorpirifos*, *fenitrotión*, *tetraclorvinfos* o *paratión*, en pulverización o bien aplicaciones en forma granular de *diazinón* o *tricorfón* a razón de 25 a 30 kg por hectárea. (Planes, 1995)

❖ POLILLA DE LA CEBOLLA O GUSANO MINADOR DE LA CEBOLLA (*Acrolepia assectella*).

Características: Lepidóptero cuyas larvas realizan galerías en las hojas de la cebolla.

Opciones de manejo: Se combate con productos similares a la mosca de cebolla, así como pulverizaciones de azinfos, cipermetrina, deltametrina, etc. (Maroto1.992).

❖ POLILLA DE LA PAPA (*Phthorimaea operculella*).

Características: Lepidóptero que inicia su ciclo realizando su ovoposición en el campo sobre las patatas recién recolectadas, sus larvas originan galerías que afectan muy negativamente a la calidad de los tubérculos.

Opciones de manejo: Importancia de la desinfección de los locales de almacenamiento y la retirada rápida de la patata del campo. Pueden utilizarse conservantes inhibidores de la brotación, (IPC, CIPC), algún insecticida de baja toxicidad (pelitre). (Maroto1.992).

❖ PULGONES (*Aphis gossypii*; *Myzus persicae*; *Glover*; *Myzus persicae*; *Cavariella aegopodii*).

Características: Además del daño directo que produce al chupar la savia de las plantas, pueden causar graves daños como transmisiones de virus.

Opciones de manejo: Mediante lucha biológica con depredadores naturales y mediante control químico con nicotinados o sistemáticos específicos como: aziditió, dimetoato, formotión, fosfamidón, metiloxidemetón, vamidotión, acefato, heptenofos o pirimidac (Planes, 1.995).

❖ ROSQUILLA NEGRA (*Spodoptera littoralis*).

Características: Produce daños en hojas y frutos en su fase larvaria.

Opciones de manejo: Aplicación de clorpirifos, tricorfón, cipermetrina, deltametrina, metomilo, etc., respetando los plazos establecidos. El empleo de cebos envenenados

en los márgenes de las parcelas resulta eficaz para prevenir posteriores invasiones. (Maroto1.992).

❖ TRIPS O PIOJILLOS (*Thrips tabaci*).

Características: Las larvas y los adultos producen numerosas picaduras que se diferencian por el color plateado característico. Estas hojas amarillean, secándose, pudiéndose llegar a matar a la planta.

Opciones de manejo: Espolvoreos o pulverizaciones con productos *nicotinados*, *rotenona* o *diazinon*. (Planes, 1.995).

Enfermedades.

❖ ALTERNARIA O TIZÓN TEMPRANO.

Características: Suele aparecer, en un principio, como lesiones que casi de inmediato, varían su color.

- *Alternaria dauci*: Puede aparecer en las primeras fases de desarrollo, marras de nascencia. En plantas más desarrolladas produce manchas parduzcas diseminadas en los bordes de las hojas que parecen quemaduras.
- *Alternaria porri*: Provoca la aparición en las hojas de manchas más o menos redondeadas, de color negruzco, en torno a las que existen círculos concéntricos delimitados por un halo amarillento. Puede desarrollarse sobre tallos, sépalos y frutos.
- *Alternaria solani*: Se caracteriza por aparecer en las hojas como manchas redondeadas, pardo-rojizas, que crecen por zonas concéntricas, están limitadas por las venas o nervios y no suelen aparecer en los bordes

Opciones de manejo:

- *Alternaria dauci*: Se combate con tratamientos preventivos con zineb, captan, iprodion, etc. (Maroto1.992).
- *Alternaria porri*: Se combate con fungicidas similares a los indicados en la lucha contra el mildiu.
- *Alternaria solani* / *Alternaria cucumerina*: Son eficaces las pulverizaciones con caldos *cúpricos*, *zineb* o la mezcla de ambos, *maneb*, *falta*, *propineb*, etc., y la destrucción de los restos de las plantas atacadas. (Planes, 1.995).

❖ ANTRACNOSIS (*Colletotrichum oligochaetum*).

Características: Enfermedad que ataca a todos los órganos aéreos de la planta, si bien los más graves son los infringidos en vainas y semillas. En las hojas, tallos y frutos provoca manchas grandes y oscuras necrosadas en cuyo interior aparecen unos puntitos negros. En los frutos estas manchas iniciales se convierten en depresiones.

Opciones de manejo: Utilización de semillas resistentes, desinfección del suelo y en el caso de la judía no plantarlas en un campo infectado hasta pasado dos años. (Planes, 1.995).

- ❖ BOTRITIS O MOHO GRIS O PODREDUMBRE GRIS (*Cladosporium fulvum*; *Botrytis Squamosa*).

Características: Aparecen micelios algodonosos en las plantas de color blanco-amarillo que se manifiestan por toda la hoja. Cuando el ataque es severo se produce necrosis foliar, también puede atacar los bulbos almacenados. Ocurre en condiciones de humedad relativa alta y cuando la temperatura es superior a los 8°C.

Opciones de manejo: Se combate eficazmente con diclofluanid, TBZ, vinclozolina, benomilio, etc. (Maroto1.992).

- ❖ CARBÓN DE LA CEBOLLA (*Urocystis cepulae*).

Características: Estrías gris-plateado, que llegan a ser negras, las plántulas afectadas mueren. La infección tiene lugar al germinar las semillas, debido a que el hongo persiste en el suelo.

Opciones de manejo: Desinfección del suelo con formalina u otros productos y la desinfección de las semillas con TMTD, son los mejores métodos preventivos de combate. (Maroto1.992).

- ❖ CARBÓN DEL MAÍZ (*Ustilago may zaeae = Ustilago maydis*).

Características: Aparición en el tallo y en las mazorcas, grandes tumores de coloración grisácea al principio, que después van oscureciendo hasta hacerse negros, rompiéndose su cubierta y esparciéndose su contenido por el terreno.

Opciones de manejo: Se puede prevenir con la desinfección de las semillas antes de la siembra. (Planes, 1.995).

- ❖ CHANCRO BACTERIANO (*Clavibacter michiganenense*).

Características: La sintomatología empieza con la marchitez de los folíolos terminales que se curvan hacia arriba y hacia dentro, oscurecen pero no se caen y la planta detiene su crecimiento. Sobre los tallos, brotes y pedúnculos surgen manchas

alargadas más patentes en las uniones de peciolos y tallos que acaban rompiéndose y saliendo un exudado bacteriano que es la fuente de contagio más importante. Sobre los nervios centrales y peciolados se forman pústulas que evolucionan a pequeños chancros. En los frutos pueden aparecer pequeñas manchas que se convierten en prominencias blancas con el centro enrojecido y rodeadas de un halo.

Opciones de manejo: Importante la utilización de variedades resistentes, el empleo de antibióticos como polioxinas, kasugamicina, etc., así como las aplicaciones preventivas con oxiclورو de cobre. (Maroto1.992).

❖ FUSARIOSIS (*Fusarium sp.*; *Fusarium oxysporum sp niveum*).

Características: Se inicia a nivel del suelo y atacan las raíces o el cuello de las plantas, para después pasar al sistema conductor del tallo provocando daños irreparables e incluso la muerte de la planta. El síntoma más evidente de la enfermedad es conocido vulgarmente como “marchitez”.

Opciones de manejo: Para las enfermedades vasculares se utilizan variedades resistentes, desinfección del suelo, aplicaciones con el agua de riego, o inmediatamente después tratamientos criptogámico a base de captafol, nabam, sulfato de cobre o sulfato de cobre más permanganato potásico a la dosis de 5 a 8 kg por hectárea. También se puede pulverizar a nivel del cuello las plantas afectadas con benomilo, carbendazima, metiltiofanato, tiabendazol o tiram (Planes, 1.995).

❖ MARCHITEZ BACTERIANA (*Erwinia tracheiphila*).

Características: Se manifiesta durante el almacenamiento unos meses después de la recolección. Oscilan desde la muerte de algunas plantas hasta la destrucción total de todo el cultivo, en el caso de las cucurbitáceas aparecen en las hojas manchas de color verde que se extienden con rapidez provocando un marchitez general de la planta. Al cortar un tallo enfermo y presionar aparece un líquido blanquecino y pegajoso formado por bacterias y savia. Los frutos pueden estar destruidos por dentro y sin ningún signo en el exterior o también puede aparecer una mancha húmeda oscura.

Opciones de manejo: El único control para la marchitez bacteriana en cucurbitáceas es el control del escarabajo del pepino. Para reducir la población del escarabajo del pepino se sugiere la utilización de cultivos trampa, cebos con feromonas y eliminación de plantas enfermas.

(<http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/BUENASPRACTUCACUCURBITACEAS.pdf>)

- ❖ MILDIU (*Peronospora* sp.; *Pseudoperonospora cubensis*; *Sphaerotheca fugilinea*; *Plasmopara nívea*; *Phytophthora phaseoli*).

Características: Variables en función de la familia de plantas y la variedad. Puede afectar todas las partes verdes y aéreas de la planta, especialmente en el envés de las hojas y consiste en la presencia de manchas amarillas al principio, después negruzcas con un aspecto terciopelado de diversas tonalidades construidas por los conidióforos. En cucurbitáceas los síntomas se manifiestan en florituras moradas en el reverso. En crucíferas la podredura es de color gris y en liliáceas florituras generalizadas.

Opciones de manejo: Eliminación de los restos vegetales del cultivo, rotaciones de cultivos y tratamientos cuando las condiciones meteorológicas sean propicias al ataque mediante preventivos como cúpricos, ciclofluanida, mancozeb, maneb, metiram, zineb y curativos como benalaxil, fosetil-al, metalaxil, ofurace. (Planes, 1.995).

- ❖ OÍDIO, BLANQUILLA, CENIZA (*Erysiphe umbelliferarum*, *Leveillula taurica*).

Características: Presencia en hojas y tallo de manchas blancas típicas del micelio del hongo, que se van extendiendo y que pueden llegar a recubrir por entero la superficie del órgano afectado.

Opciones de manejo: Lucha química encontramos fungicidas de contacto como azufre, dinocap y quinometionato y fungicidas sistémicos Triazoles, Pirimidinas y Piridinas. La estrategia de lucha consistirá en utilizar primero los fungicidas de contacto y a continuación tratamientos con los sistémicos sin repetir dos veces seguidas productos de la misma familia (Planes, 1.995).

- ❖ PSEUDOMONAS.

Características: Principalmente destacamos

- *Pseudomonas syringae*: Aparición de manchas y quemaduras sobre todos los órganos aéreos de las plantas. A veces tiene aspecto grasiento (grasa de las judías); en ocasiones son manchas negruzcas de contorno irregular y deprimido. La madera enferma adquiere una coloración oscura, observándose estrías de color marrón o anaranjado brillante que se extienden por encima y debajo de los chancros. Otras manifestaciones son los ataques a yemas que aparecen ennegrecidas como si se hubiesen quemado. Los frutos pueden ser atacados apareciendo manchas pequeñas y superficiales que aumentan el

tamaño, se oscurecen y se deprimen, adoptando los tejidos circundantes aspecto esponjoso.

- *Pseudomonas solanacearum*: Sintomatología parecida a la podredumbre anular, ocasiona la necrosis del anillo vascular del tubérculo pero se diferencian en que, por los ojos de la base de la patata y los del ombligo, emana exudados pegajosos que hacen que la tierra se adhiera al tubérculo. En el campo se observa marchitamiento repentino, las plantas jóvenes mueren, las más desarrolladas originan un decaimiento y decoloración de las hojas. En el caso del tomate produce un desarrollo anormal de las raíces adventicias, y de forma general el sistema radicular se pudre y las plantas mueren.

Opciones de manejo: Tratar con Kasugamicina al 0'05 %. (Planes, 1.995).

#### ❖ PODREDUMBRE BLANCA (*Sclerotium cepivorum*).

Características: Desencadena la formación de aéreas podridas en os bulbos, mientras las hojas se marchitan y las plantas mueren colapsadas.

Opciones de manejo: Métodos de control: Medidas culturales. Rotaciones largas y evitar la plantación en terrenos demasiado húmedos o que contengan estiércol poco descompuesto. Las desinfecciones se pueden combatir con PNCBo diclorán, las aplicaciones de benomilo, TBZ, tiofanato, procimidona, etc. (Maroto1.992).

#### ❖ ROYA (*Uromyces phaseoli*; *Puccinia sorghi*).

Características: Origina manchas pardo-rojizas que después toman coloración violácea, en las cuales se desarrollan las uredosporas. Las hojas se secan prematuramente como consecuencia del ataque.

Opciones de manejo: Los tratamientos con maneb, clortalonil, triforina+maneb y oxicarboxinas son los más indicados contra esta enfermedad. (Maroto1.992).

#### ❖ SARNA O ROÑA DE LA PAPA.

Características: producida por diversos microorganismos:

- *Streptomyces scabies* (sarna ordinaria): Afección constituida por zonas redondeadas de color gris y pardo, adheridas a la epidermis, pero que no suelen alcanzar profundidad.
- *Synchytrium endobioticum* (sarna verrugosa): Se manifiesta en forma de abultamientos de color negro, que a veces recubren todo el tubérculo.

- *Spongospora subterranea* (sama pulverulenta): Se manifiesta en forma de ampollas de 3-6 mm que al explotar dejan en libertad un polvillo constituido por las esporas del hongo.

Opciones de manejo: Mejor procedimiento es la resistencia genética varietal. (Maroto1.992).

❖ SEPTORIA DEL APIO (*Septoria apii* (Briosi et Cav).

Características: Estos hongos se manifiestan exteriormente por la presencia en las hojas de manchas de color marrón claro, en las que se observan una serie de puntos negros y globulosos, que son los picnidios del hongo. Al poco tiempo las hojas se abarquillan y desecan. La enfermedad puede transmitirse por semillas.

Opciones de manejo: Tratamientos de semillas con agua caliente a 48-49°C durante 30 minutos. Tratamientos previos en los semilleros con vapor, formol o metam-sodio. Tratamiento preventivo muy continuados en el cultivo definitivo (cada ocho-diez días) con maneb, mancozeb, dodina, ziram, clortalonil, procloraz, metil tiofanato, propiconazol+carbendazima, etc. Los marcos de plantación más amplios, como permiten una mayor aireación, contribuyen a evitar la proliferación de esta enfermedad. Son convenientes las rotaciones de con cultivos distintos cada 3 años. De aparecer la enfermedad es conveniente arrancar y quemar las plantas infectadas. (Maroto1.992).

❖ TIZÓN TARDIO (*Phytophthora infestans*) Y TIZÓN (*Urocystis cepulae*).

Características: Afecta a hojas, tallos y tubérculos y se dispersa rápidamente pudiendo abarcar grandes superficies cuando las condiciones son favorables. Los síntomas se manifiestan en forma de bandas de color plomo.

Opciones de manejo: Prevenir la enfermedad mediante el uso de semillas sanas y variedades resistentes, eliminación de rastrojos y material vegetal afectado, rotación de cultivos, densidades apropiadas para facilitar la aeración, evitar lesiones en las plantas y tubérculos, etc. También se pueden usar fungicidas sistémicos como Forum, de contacto como Manzate, Dithane, Bravo, etc. o sistémicos y de contacto como Tatto C, Gakben Mz, etc. (Ivette Acuña B., 2.008).

❖ TIZÓN GOMOSO (*Didymella bryoniae*).

Características: Se transmite mediante las semillas. Los síntomas comienzan a observarse en las axilas de las hojas de los tallos, se forman estrías de color verde a

lo largo del tallo que más tarde tomarán un color marrón oscuro, como consecuencia estos se colapsan, causando marchitez en las hojas. Algunas veces se observan exudados gomosos color ámbar saliendo de las lesiones. En los bordes de las hojas se observan machas de color ámbar o marrón oscuro que crecen hasta la marchitez total de la hoja. En los frutos se observan lesiones acuosas con exudado gomoso y cuerpos fructíferos (picnidios) del hongo. Las lesiones pueden ser superficiales o invadir el fruto internamente.

Opciones de manejo: Uso de semilla tratada con fungicidas, rotaciones de cultivo por periodo de 2 años, buen calendario de siembra evitando sembrar en la época de lluvias, evitar encharcamientos y eliminar residuos de cosecha. (Wanda Almodóvar, 2.005).

### **6.7.2.- Virosis**

Según Planes (1.995), este grupo de organismos (biotipos) son de especial importancia ya que causan elevados daños y pérdidas en los cultivos y las cosechas, generando los típicos “mosaicos” y “degeneraciones” en los vegetales. Los principales vectores son los pulgones y su transmisión es muy rápida y difícil de controlar. No existe ningún tipo de control para las virosis, sin embargo se pueden intentar evitar mediante tratamientos preventivos y controles de los vectores.

#### ❖ ABIGARRADO DE LACEBOLLA.

Síntomas: Origina un mosaico acompañado de un enrollamiento de las hojas que aparecen como tumbadas. Ataca sobre todo a plantas del género *Allium* de hojas cilíndricas.

Vector: Fácilmente transmisible a través de pulgones. (Planes, 1.995).

#### ❖ AMARILLENTO DE LA ZANAHORIA.

Síntomas: Producido por un micoplasma del tipo <<Aster Yellow>>.

Vector: Transmitido por cicádulas. (Planes, 1.995).

#### ❖ CRIBADO DEL MELÓN (SPOT VIRUS).

Síntomas: Necrosis en los nervios y en forma de pequeñas manchas en el limbo. En frutos aparecen placas necróticas y necrosis internas. Se puede prevenir usando plantas injertada.

Vector: Hongos del suelo (*Olpidium radicale*). (Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria).

❖ ENROLLADO DE LA PATATA.

Síntomas: Produce el enrollamiento de los foliolos en forma de canales, hacia arriba y en torno a la nerviación principal. Una vez enrolladas las hojas, adquieren un aspecto rígido. Las planas invadidas por esta infección pueden sufrir fuertes pérdidas de producción. (Planes, 1.995).

❖ MOSAICO AMARILLO DEL CALABACÍN.

Síntomas: Se manifiesta por la aparición en las plantas de un mosaico amarillento muy intenso. No suele ocasionar daños tan intensos como en el interior.

Vector: Se transmite por pulgones. (Planes, 1.995).

❖ MOSAICO DEL AJO.

Síntomas: Provoca en la cebolla un mosaico débil.

Vector: Pulgones. (Planes, 1.995).

❖ MOSAICO COMÚN.

Síntomas: Produce un mosaico verde-claro/verde-oscuro en hojas.

Vector: Se transmite por semillas y pulgones. En este caso la resistencia genética varietal y los tratamientos contra áfidos son los mejores métodos de lucha. (Maroto1.992).

❖ MOSAICO DORADO.

Síntomas: Las plantas infectadas presentan, al inicio, un mosaico verde amarillento tenue, que posteriormente se transforma en un amarillo dorado intenso, con las hojas enrolladas hacia el envés. Produce reducción del tamaño de la planta y del número de vainas. El período vegetativo, es más largo.

Vector: Mosca blanca (*Bemisia tabaci*). (Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1.991)

❖ MOSAICO DEL ENANISMO DEL MAÍZ.

Síntomas: Las plantas infectadas desarrollan un mosaico característico en la base de las hojas jóvenes. Algunas veces la apariencia del mosaico se intensifica por las rayas cloróticas angostas que forman a lo largo de las nervaduras. Posteriormente las hojas más jóvenes muestran una clorosis general y las rayas son más grandes y abundantes. A medida que las plantas se aproximan la madurez, el follaje adquiere una coloración purpúrea o rojiza. Las plantas infectadas durante las primeras etapas producen mazorcas muy pequeñas o son totalmente estériles.

Vector: Pulgones. (Doctor maíz-CIMMYT).

❖ MOSAICO DEL PEPINO.

Síntomas: Se observa mosaico foliar, las hojas filiformes, clorosis y hojas curvadas en formas de cuchara, las plantas quedan achaparradas.

Vector: Pulgones. (Planes, 1.995).

❖ MOSAICO DE LA SANDÍA.

Síntomas: Mosaicos cloróticos foliares, hojas abullonadas. Raquitismo de la planta.

Vector: Pulgones. (Planes, 1.995).

❖ MOSAICO DE LA SOJA.

Síntomas: Las hojas infectadas muestran unos nervios más unidos, y los bordes ondulados o curvados, abultamientos más marcados en la parte central de la haza, que al madurar se hacen brillantes y de consistencia de cuero. Las plantas alcanzan una altura inferior a la normal por el acortamiento de los entrenudos, existen menos vainas y son más pequeñas, conteniendo un menor número de semillas.

Vector: Diferentes especies de áfidos y por semillas de plantas infectadas. (G.Venturi y M.T. Amaducci, 1.988).

❖ RAYADO FINO.

Síntomas: Los síntomas se desarrollan unas dos semanas después de que las plantas han sido inoculadas. Inicialmente son puntos cloróticos entre las nervaduras, luego estos puntos se fusionan dando lugar a líneas. En algunos cultivares se observa enanismo de planta. Las mazorcas se presentan más pequeñas.

Vector: El virus no es transmitido mecánicamente ni por semilla pero sí en forma persistente por la cigarrita *Dalbulus maydis*. (Bayer S.A, 2.008).

❖ VIRUS Y DE LA PATATA.

Síntomas: En un principio produce un mosaico ligero que continuación se manifiesta en forma de abigarrado de hojas. Tiene tendencia a curvarse hacia abajo y es frecuente la rotura de peciolo y caída de las hojas incluso verdes. (Planes, 1.995).

### 6.7.3.- Fisiopatías

Con este término Planes (1.995), designan las alteraciones producidas en las plantas cultivadas por agentes tan dispares como:

- Características negativas ambientales.
- Características edafológicas.

Las propiedades físicas del suelo, así mismo el exceso o defecto de las temperaturas, de la luz, la lluvia o/y otros elementos físicos pueden dar lugar a varias manifestaciones en la planta, que se traducen en un estado anormal o de enfermedad.

Los daños producidos por este grupo de enfermedades son frecuentes y cuantiosos. Los síntomas son a veces bastantes imprecisos o generales, y se acusan en la planta por su debilidad, marchitez, desecación, alteración del color verde, etc.

Como consecuencia el único medio para prevenir o combatir estas enfermedades consistirá en suprimir o atenuar la acción de las distintas causas que las determinan, en cuanto sea posible.

#### ❖ AHUECADO O ACORCHADO.

Síntomas: Producido por sobre maduración, por la incidencia de grandes variaciones en las disponibilidades hídricas, como consecuencia de inadecuados programas de riego, etc. (Maroto 1.992).

#### ❖ CLOROSIS.

Síntomas: Deficiencias alimentarias y fenómenos de órdenes muy diversas se traducen a menudo en la depresión de la clorofila verde de las hojas y los tallos y en la aparición de coloraciones pálidas o amarillentas. (Omega, 1.984).

#### ❖ CURVAMIENTO DE LOS FRUTOS.

Síntomas: Pueden detectarse frutos recurvados, anomalía que puede ser originada por causas diversas, como el contacto directo de los frutos con el suelo, un desarrollo de

las plantas excesivamente vigoroso, bajas iluminaciones, un exceso de frutos cuajados, fertilización inadecuada, etc. (Maroto,1.992).

❖ FILOSIDAD.

Síntomas: Anomalía caracterizada en los brotes, al geminar son largos y muy delgados. Producidos por diversas causas como el excesivo calentamiento del tubérculo durante la conservación o almacenamiento, disminución de la vitalidad por problemas degenerativos, carencia de magnesio, variedad, etc.

Prevención: La mejor forma consiste en pre germinar la patata eliminando los tubérculos que muestran filosis. (Maroto, 1.992).

❖ FITOTOXICIDAD.

Síntomas: La aplicación de determinados plaguicidas, principalmente acaricidas, debe efectuarse con precaución, sobre todo durante la época seca, en que se debe tratar siempre evitando las horas cálidas del día. (Maroto, 1.992).

❖ FRUTOS DEFORMADOS EN FORMA DE MAZA.

Síntomas: Como consecuencia de que haya surgido una polinización natural en las plantas. (Maroto, 1.992).

❖ GRIETAS EN LOS FRUTOS Y AHUECADO DE LOS TUBERCULOS.

Síntomas: Debido a la ruptura de los tejidos externos de los tubérculos como consecuencia de largos periodos de sequia, temperaturas bajas en las últimas fases del crecimiento, salinidad, etc. También influye la disponibilidad excesiva de nitrógeno en fases tardías del cultivo. (Maroto, 1.992).

❖ MARCHITAMIENTO IRREVERSIBLE Y PLANCHADO.

Síntomas: Quemadura provocada consecuencia de una insolación excesiva. (Maroto, 1.992).

❖ NECROSIS APICAL.

Síntomas: En el extremo de los tomates aparecen zonas circulares al principio Blancuzcas, después se deprimen necrosándose y adquiriendo un color negruzco. Las causas son diversas: riegos irregulares, salinidad excesiva y bloqueo de la absorción de calcio.

Prevención: Aportaciones de calcio tanto foliar como en el suelo. (Planes, 1.995).

❖ PALIDEZ DE LOS FRUTOS.

Síntomas: En ocasiones se observan frutos que han adquirido una coloración pálida como consecuencia de agentes diversos, como una humedad excesiva, una deficiencia en manganeso, etc. (Maroto, 1.992).

❖ PARTENOCARPIA.

Síntomas: Desarrollo de los frutos sin la previa fecundación del óvulo. La polinización de las flores es incluso contraproducente: si se produce accidentalmente, por abejas u otros insectos, el fruto se desarrolla de forma irregular y presenta una hinchazón en la extremidad.

Prevención: Evitar la polinización accidental por abejas u otros insectos. (Omega, 1.984).

❖ RAJADO DEL FRUTO.

Síntomas: Cuando los frutos están aproximadamente a mitad de su crecimiento, a veces la piel estalla, formando estrías que luego cicatrizan. Esta fisiopatía es más frecuente en épocas frías cuando se producen cambios bruscos de temperatura y humedad, siendo en estos casos aconsejables una buena ventilación. (Maroto, 1.992).

## **6.8.- OTRAS PROPUESTAS DE MEJORA DEL SECTOR.**

El actual proyecto se constituye principalmente alrededor de las propuestas de mejora del Huerto Español, sin embargo se han observado una serie de acciones a corto y medio plazo que podrían mejorar el rendimiento del sector productivo del orfanato y que también podrían incluirse entre las posibles mejoras en un contexto más amplio.

En consecuencia y debido a que en el proyecto no se mencionan, se ha creído oportuno crear este apartado donde se recogen de forma breve y sintética:

(1) El zacate es la base del sustento en la producción bobina, las constantes lluvias y la elevada humedad imposibilita su buena conservación. Por otro lado, como ya se ha mencionad en el punto 6.3.- la producción de semillas propias por parte de los agricultores puede ser una alternativa a la compra de estas en las casas comerciales, pero como en el caso anterior su almacenamiento pude verse comprometido por la climatología de la región si no se dispone de las infraestructuras y recursos adecuados. Una posible solución sería la construcción de un almacén elevado que protege tanto las semillas como el forraje de la humedad y los insectos.

(2) Para evitar el coste y los efectos negativos de los fitosanitarios y herbicidas, se propone dos posibles alterativas:

**Control biológico:** Potenciar la plantación de especies reservorios y/o plantas trampas en los márgenes y puntos estratégicos de la parcela para disminuir la incidencia de las plagas en todos los huertos del centro.

*Plantas trampa:* El objetivo de esta práctica es engañar a los organismos plaga sembrando en hileras alrededor de la superficie productiva plantas que les resulten más atractivas que cultivo principal, como consecuencia este determinará las especies seleccionadas para establecer la barrera.



**Imagen 6.8.1.-** Distribución plantas trampa. *Fuente: Varga, 2.011.*

*Plantas reservorio:* Atraen a los enemigos naturales de las plagas que actúan como reguladores biológicos. Existen distintos tipos de sistemas de planta reservorio:

- Plantas vulnerables a la misma plaga que se va a controlar en el cultivo principal (plagas caníbales). Ej.: *Bemisia argentifolii* (Mosca blanca de hoja plateada).
- Plantas distintas que atraigan a un depredador natural que ataque a la plaga problemática. Ej.: vides o durazno, atrae a *Scolothrips sexmaculatus*, depredador natural de algunas especies de trips y ácaros.
- Plantas que atraigan a hospederos alternativos que no dañe al cultivo principal y que sirva de alimento a los depredadores naturales de la plaga problemática. Ej.: la papaya atrae a *Trialeurodes variabilis* (Mosca blanca de papaya), la cual a su vez atrae a *Encarsia transvena*, depredador natural de *Bemisia tabaco* (Varga, 2.011).

Es imprescindible realizar un estudio exhaustivo sobre la combinación de las especies en los márgenes, la interacción de estas con el medio, el agente plaga y los cultivos. A si como la posibilidad de incorporar estas prácticas en un sistema integrado.

**Acolchamiento del suelo:** Esta técnica permite controlar de forma eficaz la nacencia y el desarrollo de las malas hierbas además de presentar múltiples ventajas. Consiste en cubrir total o parcialmente el terreno de cultivo con una lámina de plástico. No obstante, el plástico presenta dos inconvenientes la gestión de éste una vez ha sido usado y el coste económico.

Como alternativa se propone la utilización de hojas u otro tipo de material vegetal inócuo; en este caso se aconseja seguir estas dos recomendaciones:

- Hervir todos los materiales destinados a este fin y una vez estén bien secos aplicarlos al campo.
- Muy importante, no reutilizarlos nunca en ningún tipo de práctica.

(3) Y por último la posibilidad de establecer una parcela dentro del Huerto Español destinada a la plantación de cítricos. Esta propuesta nace de la urgencia de los niños y residentes al acceso de agua libre de parásitos, con el fin de evitar enfermedades intestinales se aconseja beber agua mezclada con el jugo del limón o

limas ya que su acidez impide el desarrollo óptimo de estos organismos nocivos. Las dimensiones de la parcela se decidirán en función de las necesidades de los afectados.

## **6.9.- SUGERENCIAS DE MEJORA DEL SECTOR PECUARIO.**

Lo ideal de Casa Guatemala sería hacer un estudio de un sistema integrado de los sectores productivos para ver cómo se pueden complementar las diferentes partes.

A continuación se exponen de forma breve las sugerencias más importantes relacionadas con los distintos sectores, según lo descrito en el punto 5.3.2, con el objetivo de mejorar la gestión y el manejo de los animales e incrementar el rendimiento.

### *Bovino*

En este sector es preciso hacer una organización del manejo de los animales, tomando las siguientes decisiones: orientación del sistema productivo, decidiendo si es mejor hacer la etapa de engorde o la etapa de reproducción y el engorde; y si conviene tener o no el toro en la explotación. Los motivos se exponen a continuación.

1. Reproducción y engorde: Si no hay índices de reproducción elevados (pocos partos) es recomendable la compra de terneros y la realización de la etapa del engorde.
2. Engorde: Si se realiza esta etapa, es necesaria la compra de terneros, el coste de mantener a un ternero es inferior que el de realizar la reproducción a pequeña escala. Es conveniente si la compra si se producen pocos partos en la explotación.
3. Tener toro en la explotación: Sería conveniente no tener toro y solo vacas, debido a que el coste de alimentación del macho es más elevado que el resto de animales.

Para poder realizar un buen seguimiento del control de producción, es adecuado tener un registro en forma de fichas, de este modo se podrá hacer la renovación de los animales en función de los rendimientos obtenidos, aproximadamente se recomienda que la reposición se realice cada 5-6 años.

En referencia a la alimentación es preciso modificar la administración diaria de comida. Se recomienda dar sólo una vez al día el forraje pobre (zacate) y a libre disposición. Utilizando comedoras elevadas y cubiertas en un sitio donde de la sombra y esté seco. Cuando se disponga de dinero es imprescindible la aportación de minerales en la dieta, ya que afecta de forma positiva aumentando la reproducción,

obteniendo así animales más productivos. Si no disponen de ello la producción será mínima.

Es muy importante tener el número de animales adecuado a las condiciones y cantidad de alimento del que se dispone, es más recomendable tener pocos animales y bien alimentados, que no reducir la ración de comida para tener más animales en la explotación, ya que de esta forma la producción disminuye o es nula.

Se aconseja rehabilitar y reparar toda la infraestructura general y dotar de nuevos elementos destinados a este sector:

- Reparar vallado.
- Construir nuevas comedoras siguiendo el modelo actual, el material más adecuado para las condiciones de la zona y el capital disponible el hormigón, sin embargo también se puede usar la madera como alternativa, teniendo en cuenta que deberán ser remplazadas a medida que pasa el tiempo por otras de nuevas.
- Ampliar el número de abrevadores o ampliar las dimensiones del actual, para evitar problemas de dominancia dentro del rebaño.
- Incorporar dentro de las actividades del ganadero la limpieza y mantenimiento del interior del cercado. Eliminar láminas metálicas y otros materiales en desuso.
- Ampliar y adecuar el cobertizo a las dimensiones del rebaño actual.
- Limpiar y adecuar la paridera.

#### *Porcino :*

Según la disponibilidad de recurso del centro en la producción de cerdos, es conveniente no realizar la reproducción. El coste de mantenimiento de las madres y el posterior engorde de las crías es muy elevado, las cerdas consumen mucho y producen poco, por este motivo sale más rentable comprar el lechón y realizar el engordar.

En referencia a las instalaciones es imprescindible modificar la posición de los comederos y los abrevadores. El motivo es porque los abrevadores están colocados en la parte superior de los comederos, de manera que cada vez que van a beber, el pienso que está colocado en el comedero se moja y es rechazado por el animal disminuyendo su ingesta y por tanto su engorde. En el caso de los restos de la cocina es más apropiado el uso en cerdos que no en vacas, ya que estos lo aprovechan mejor nutrientes.

En referencia a las cerdas gestantes hay que adaptar la alimentación, el motivo es que son capaces de comer mayor cantidad de alimento del que realmente necesitan, afectando de manera negativa ya que engordan y disminuye su producción.

En el caso de querer realizar el ciclo de reproducción y tener un macho, es necesario tener más hembras para que sea rentable, se recomienda 1 macho para 15-20 hembras. Esto también evitaría la detección del celo a los 21 días, conociendo de este modo si la cerda está gestando o no, ya que son animales que no entran en celo si se encuentran en este estado.

#### *Avicultura:*

Es un sector en el que la inversión es baja y los resultados son excelentes. Por no mencionar el aporte proteico diario en la dieta de los niños. Interesa este animal debido a que presenta un ciclo productivo corto, el coste no es elevado y presenta buenos rendimientos productivos. Como consecuencia, de todos los sectores mencionados, se recomienda potenciar la avicultura como única actividad pecuaria del orfanato, por ser el más adecuado a sus condiciones e intereses.

#### *Acuicultura:*

La acuicultura es un sector interesante a estudiar en aquellas zonas con las características geo-físicas y económicas del orfanato.

Se presenta dos opciones:

1) El aprovechamiento del río para establecer cercados donde criar especies pequeñas, de bajo coste y que se adapten bien al calor, sería un punto clave en el sistema productivo del sector. Siempre que se tuviera en cuenta, a la hora de seleccionar las especies, la intrusión marina del río en época seca ya que puede complicar y comprometer la producción.

2) Adecuar las piscinas de la instalación en tierra, para sembrar plantas acuáticas con fines alimenticios para los sectores pecuarios, haciendo de este modo una gestión integrada de la producción y obteniendo proteínas de buena calidad. En este punto se tiene que remarcar la importancia de cultivar las plantas en piscina o tanques aislados del medio (no directamente en el río como en la opción 1) para evitar impactos ecológicos.

## **7.- VALORACIÓN.**

Casa Guatemala dispone de una amplia variedad de recursos generados a partir de diversas donaciones de contribuyentes a lo largo de los años. Sin embargo la falta de control estricto y mantenimiento, así como el principal limitante que es el factor económico imposibilitan un funcionamiento adecuado y en muchos casos el abandono de estos.

Solucionar el problema descrito mediante una buena administración no solo del centro sino también de los recursos, así como la mejorar la comunicación con la sede de Casa Guatemala, influenciaría de forma positiva la gestión del centro obteniendo de este modo resultados más efectivos y satisfactorios. Por ello se da especial énfasis a lo largo de todo el trabajo a la falta de estructuración en la organización de la entidad ya que sin ella se compromete la viabilidad de cualquier tipo de proyecto sea del ámbito que sea.

Des de un punto de vista técnico los terrenos del centro presentan unas buenas características agrícolas para la producción. No existe coordinación ni comunicación entre las distintas áreas productivas, la forma de gestionar los sectores se considera suficiente ya que las prácticas agronómicas son aplicadas de una forma parcialmente correcta e irregular, desaprovechando el terreno y obteniendo rendimientos insatisfactorios, pudiéndose mejorar en muchos aspectos. Es importante no confundir la variedad de recurso con la disponibilidad de esto que por lo general es escasa y se encuentran mal distribuidas entre los operarios.

Es imprescindible la unificación de las prácticas agronómicas así como la implementación de un sistema integrado de todas las actividades productivas del centro. También es necesario complementar los distintos proyectos que allí tiene lugar con programas paralelos de formación agrícola, para asegurar la continuidad después de la marcha de los cooperantes.

A nivel del proyecto, cabe destacar como principales obstáculos las distintas modificaciones sufridas antes y durante la estancia en el orfanato y así como la dificultad de obtener información precisa y fiable relacionada con el centro para el estudio.

## **8.- CONCLUSIONES.**

A nivel general se aboga por la viabilidad del proyecto "*Proyecto de actuación en casa Guatemala para la optimización de las producciones agrícolas*" siempre y cuando se disponga de capital y personal formado ajustado a las necesidades específicas demandadas por la organización.

Las conclusiones que se obtienen se centran en la propuesta de mejora del Huerto Español, las cuales se presentan a continuación:

- El cumplimiento de los objetivos generales y específicos establecidos al inicio permitirá el mejoramiento del rendimiento y la producción de los sectores agropecuarios del centro.
- Diseño de un calendario de siembra que facilitará la planificación y aplicación de la propuesta planteada.
- Elaboración de fichas de cultivo específicas que incluyen información relevante sobre los cultivos seleccionados para facilitar su manejo durante la implementación del proyecto.

Las otras actividades realizadas durante la estancia sirvieron como soporte para mejorar la actuación de gestión de las actividades que van vinculadas a la producción hortícola y pecuaria.

## 9.- BIBLIOGRAFIA

Recurso escrito:

- Inglés Farrerons, José M<sup>a</sup>. Pepino: Cucumis Sativus. Concombre. Cucumber. A: Inglés Farrerons, José M<sup>a</sup>. *Datos y esquemas de 60 cultivos*. 1<sup>a</sup> ed. Lérida: Dilagro, 1.976. p. 81.
- Guerra Borges, A. El frijol. A: Guerra Borges, A. *Geografía económica de Guatemala*. 1<sup>a</sup> ed. Guatemala: Editorial Universitaria; 68, 1.973. Volumen II, p.87-90.
- *La Defensa de las plantas cultivadas: tratado práctico de fitopatología y zoología agrícola*. Con la colaboración de M. Baggiolini [et al.]; bajo la dirección de Omega; traducción, adaptación española y prólogo de Antonio Peña Iglesias. 2<sup>a</sup> ed. rev. Barcelona: Omega, cop., 1.984. Nota: Estación Federal de Investigación Agronómica; Reimpresiones: 1.989. ISBN 84-282-0736-4.
- Llanos Companys, Manuel. *El maíz: Su cultivo y aprovechamiento*. 1<sup>a</sup> ed. Madrid: Mundi-prensa, 1.984. ISBN 84-7114-142-6.
- Maroto y Maroto, J.V. *Horticultura herbácea especial*. 3<sup>a</sup> ed. rev y ampliada. Madrid: Mundi-Prensa, 1.992. ISBN: 84-7114-252-X.
- Nadal Moyano, S.; Moreno Yangüela, M<sup>a</sup> T.; Cubero Salmerón, J.I. Soja (Glycine max (L.) Merrill). A: Nadal Moyano, S.; Moreno Yangüela, M<sup>a</sup>T.; Cubero Salmerón, J. I. *Las leguminosas de grano en la agricultura moderna*. 1<sup>a</sup> ed. Madrid [etc.]: Mundi-prensa; Junta de Andalucía, consejería de agricultura y pesca, 2.004. p. 171-181.
- Navas Becerra, Juan Andrés; [et al]. Cultivo del melón. A: Navas Becerra, Juan Andrés; [et al]. *Cultivos Hortícolas I: Técnicas de cultivo*. 4<sup>a</sup> ed. Sevilla: Junta de Andalucía. Viceconsejería. Servicio de Publicaciones y Divulgación, DL 2.00. Volumen I, p. 82.

- Paliwal, Ripusudan L. *El Maíz en los trópicos: Mejoramiento y Producción*. Con la colaboración de Gonzalo Granados, Honor Renée Lafitte y Alejandro D. Violic; bajo la dirección técnica y coordinación de Jean-Pierre Marathée. 1ª ed. Roma: Organizaciones de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2001. Colección FAO: Producción y protección vegetal; 28. ISBN 92-5-304457-8.
- Planes, Silverio. *Plagas del campo*. 12ª ed., rev. y ampliada por José Mª Carrero. Madrid; Barcelona; México: Mundi-prensa, 1995. ISBN 84-7114-501-4.
- Serrano Cermeño, Zoilo. *Perejil*. A: Zoilo Serrano Cermeño. *Prontuario del Horticultor: Más de 10.000 datos útiles*. 1ª ed. Almería: [s.n], 1985 .p. 293-295.
- Sobrino Illescas, E.; Sobrino Vesperinas, E. Rábano. A: Sobrino Illescas, E.; Sobrino Vesperinas, E. *Tratado de horticultura herbácea III: Hortalizas de hoja, raíz y hongos*. 1ª ed. Barcelona: Aedos S.A., 1994. Volumen III, p. 235.
- Sobrino Illescas, E.; Sobrino Vesperinas, E. Perjil. A: Sobrino Illescas, E.; Sobrino Vesperinas, E. *Tratado de horticultura herbácea III: Hortalizas de hoja, raíz y hongos*. 1ª ed. Barcelona: Aedos S.A., 1994. Volumen III, p.183-188.
- Venturi G.; Amaducci, M.T. *La soja*. versión española de L. López Bellido; Con la colaboración de G. Trocchi Zanotti. 1ª ed. Madrid: Mundi-prensa, 1988. ISBN 84-7114-187-6.

Recurso electrónico:

Alberto Pérez, Rolando Abelino. *Planeación de cultivos hortícolas* [en línea]: *Basada en la estacionalidad de precios*. Salvador Urrutia Loucel; [et al.]. 2n ed. San Salvador: Nelson González Loguercio, diciembre 2000. [Consulta: 08 julio 2001 ]. Disponible en:

<<http://www.rlc.fao.org/es/desarrollo/educacion/pdf/diveragrop/PlanCultHortícolas.pdf>>

Aldana Estrada, Alex Javier. *Evaluación del rendimiento y calidad de la fruta para exportaciones de 10 híbridos de melón tipo Cantaloupe (Cucumis melo L. var. reticulatus), bajo la condiciones del valle de la Fragua Zacapa* [en línea]. Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Agronomía Instituto de investigación agronómica, noviembre 1.999. [Consulta: 14 julio 2.011]. Disponible en: <[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_1778.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1778.pdf) >

Bayer S.A. *Virus del rayado fino del maíz* [en línea]. Perú: Bayer S.A., 2.008. [Consulta: 22 julio 2.011]. Disponible en: <<http://www.bayercropscience.com.pe/web/index.aspx?articulo=403>>

Bazzigar. El Colmoyote. A: *GuastatoyaEnLinea.com Foro* [en línea]. California: 2.009. [Consulta: 16 marzo 2.011]. Disponible en: <<http://www.guastatoyaenlinea.com/showthread.php?t=16027> >

Cano Alvarado, Manuel Francisco. *Potencial exportable de chiles en fresco, de una zona libre de plagas* [en línea]: *Norma de NAPPO para áreas libres de plagas*. Guatemala: abril 1.998. [Consulta: 17 junio 2.011]. Disponible en: < <http://www.monografias.com/trabajos/cultivochiles/cultivochiles.shtml>>

Casa Guatemala. *Casa Guatemala* [en línea]: *esta es tu casa*. Guatemala. [Consulta: 11 febrero 2.011 - 13 febrero 2.011]. Disponible en: <<http://www.casa-guatemala.org/index.php>> o <[http://www.casaguatemala.es/index2\\_800.html](http://www.casaguatemala.es/index2_800.html)>

Casaca, Ángel Daniel. *El cultivo del melón 12* [en línea]: (*Cucumis melo*). Costa Rica: Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola (PROMOSTA), abril 2.005. [Consulta: 14 julio 2.011 – 17 agosto 2.011]. Disponible en: < <http://www.zamorano.edu/gamis/frutas/melon.pdf>>

Casaca, Ángel Daniel. *El cultivo del pepino 15* [en línea]: (*Cucumis sativus*). Costa Rica: Proyecto de Modernización de los Servicios de Tecnología Agrícola (PROMOSTA), abril 2.005. [Consulta: 08 julio 2.011]. Disponible en: <<http://www.zamorano.edu/gamis/hortalizas/pepino.pdf>>

Coló Muchuch, Sergio Armando. *Determinación de la presencia de nematodos de quiste asociados al cultivo de papa solanum tuberosum L., en los municipios de*

*Tecpán Guatemala, San José Poaquil y Santa Apolonia, Chimaltenango* [en línea]. Guatemala: noviembre 2.005. [Consulta: 19 junio 2.011]. Disponible en: <[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_2221.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2221.pdf) >

Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria. *Monografía del tomate* [en línea]. Veracruz. [Consulta: 04 junio 2.011]. Disponible en: <<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/TAB4003236/MONOGRAFIA%20TOMATE2010.PDF>>

Comisión Veracruzana de Comercialización Agropecuaria. *Monografía de la sandía* [en línea]. Veracruz. [Consulta: 04 junio 2.011]. Disponible en: <<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/MONOGRAFIA%20SANDIA2010.PDF>>

Corpeño, Boris. *Manual Del Cultivo De Tomate* [en línea]. El Salvador: agosto 2.004. [Consulta: 15 mayo 2.011- 05 junio 2.011]. Disponible en: <[http://www.fintrac.com/docs/elsalvador/Manual\\_del\\_Cutivo\\_de\\_Tomate\\_WEB.pdf](http://www.fintrac.com/docs/elsalvador/Manual_del_Cutivo_de_Tomate_WEB.pdf)>

Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica*. San José, Costa Rica: 1.991. [Consulta: 07 julio 2.011]. Disponible en: <[http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec\\_frijol.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_frijol.pdf)>

Doctor maíz- CIMMYT. *Gallina ciega* [en línea]. Con la colaboración de M. Beli; [et al.], traducción CIMMYT. México: CIMMYT, Int. [Consulta: 17 agosto 2.011]. Disponible en:< <http://maizedoctor.cimmyt.org/es/plagas-y-enfermedades/183?task=view>>

Doctor maíz-CIMMYT. *Gusano soldado* [en línea]. Con la colaboración de M. Beli; [et al.], traducción CIMMYT. México: CIMMYT, Int. [Consulta: 17 agosto 2.011]. Disponible en:< <http://maizedoctor.cimmyt.org/es/plagas-y-enfermedades/307?task=view>>

Doctor maíz-CIMMYT. *Mosaico del enanismo del maíz* [en línea]. Con la colaboración de M. Beli; [et al.], traducción CIMMYT. México: CIMMYT, Int. [Consulta: 17 agosto 2.011]. Disponible en:< <http://maizedoctor.cimmyt.org/es/plagas-y-enfermedades/lista/209?task=view>>

Electonica2000.com. *Guatemala historia, folklore y tradiciones*. [en línea]. [Consulta: 02 febrero 2.011]. Disponible en:

<<http://www.aquiguatemala.com/historia.htm>>

Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria Centro Nacional de Investigación sobre la Soja (EMBRAPA-CNPSo). *El cultivo de soja en los trópicos [en línea]: mejoramiento y producción*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 30 marzo 1.995. Colecciones FAO: producción y protección; 27. [Consulta: 15 julio 2.011]. Disponible:

<<http://books.google.es/books?id=3W74f2UJoVEC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>>. ISBN 92-5-303312-6.

Escalante Godinez, Alfredo Humberto. *Mapa vectorizado de los estados de Guatemala* [en línea]. 04 enero 2.010. [Consulta: 02 abril 2.011]. Disponible en: <

[http://www.google.es/imgres?q=Mapa+de+departamentos+de+Guatemala..+WIKIPEDIA&um=1&hl=es&tbn=isch&tbnid=mus9SmUNa\\_GoXM:&imgrefurl=http://es.wikipedia.org/wiki/Guatemala&docid=LByYaO7VleR6RM&itg=1&w=250&h=239&ei=ko5jTsT4JO334QTu6e3NCg&zoom=1&iact=hc&vpx=1037&vpy=325&dur=39&hovh=191&hovw=200&tx=107&ty=106&page=1&tbnh=140&tbnw=146&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:11,s:0&biw=1280&bih=678](http://www.google.es/imgres?q=Mapa+de+departamentos+de+Guatemala..+WIKIPEDIA&um=1&hl=es&tbn=isch&tbnid=mus9SmUNa_GoXM:&imgrefurl=http://es.wikipedia.org/wiki/Guatemala&docid=LByYaO7VleR6RM&itg=1&w=250&h=239&ei=ko5jTsT4JO334QTu6e3NCg&zoom=1&iact=hc&vpx=1037&vpy=325&dur=39&hovh=191&hovw=200&tx=107&ty=106&page=1&tbnh=140&tbnw=146&start=0&ndsp=18&ved=1t:429,r:11,s:0&biw=1280&bih=678)>

FAO. *Documento de Trabajo sobre Recursos Genéticos Forestales. Departamento de Montes Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación* [en línea]. Guatemala: FAO, setiembre 2.003. [Consulta: 04 enero 2.011]. Disponible en:

<<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/j0605s/j0605s00.pdf>>

FAO. *Fichas técnicas de productos frescos y procesados* [en línea]: *Rábano (Raphanus sativus)* [en línea]. FAO, 2.006. [Consulta: 04 junio 2.011]. Disponible en:

<[http://www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/RABANO.HTM](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/RABANO.HTM)>

García, Margarita. *El cultivo de la zanahoria* [en línea]. Uruguay. [Consulta: 11 julio 2.011]. Disponible en:

<<http://www.fagro.edu.uy/~horticultura/CURSO%20HORTICULTURA/ZANAHORIA/ZANAPRE5public.pdf>>

Gobierno de la República de Guatemala.[en línea]. Guatemala: Presidencia de la Republica de Guatemala, 2.001. [Consulta 23 febrero 2.011]. Disponible en: <<http://www.guatemala.gob.gt>>

Goñi Ripoda, Jesús. *Guía de cultivo de la Soja* [en línea]. Navarra: ITG AGRICOLA, mayo-junio 2.010. [Consulta: 16 julio 2.011]. Disponible en: <<http://www.itga.com/docs/Fichascultivo/fisoja.pdf>>

Herrera Gutiérrez, Grisel Susana. *Desarrollo de una sopa semi-instantánea fortificada* [en línea]. Asesorado por MSc. Inga. Sandra Montenegro. Guatemala: febrero 2.008, [Consulta: 10 julio 2.011]. Disponible en: <[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_1077\\_Q.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1077_Q.pdf)>

Holland, Clifton L. *Enciclopedia de grupos religiosos en las Américas y la península Ibérica* [en línea]: *Religión de Guatemala*. Traductora, Carmen Luna Hernández. Costa Rica: Programa Latinoamericano de Estudios Sociorreligiosos (PROLADES), 2.010, última rev. 4 enero 2.010. [Consulta: 05 abril 2.011]. Disponible en: <[http://www.prolades.com/cra/regions/cam/spanish/rel\\_guate09spn.pdf](http://www.prolades.com/cra/regions/cam/spanish/rel_guate09spn.pdf)>

IICA, Proyecto Red SICTA, COSUDE. *Mapeo del mercado de semillas de maíz blanco y frijol en Centroamérica* [en línea]. Managua, Nicaragua: IICA, 2.009. [Consulta: 05 junio 2.011]. Disponible en: <[http://infoagro.net/infotec/redsiecta/PDF\\_Files/Mapeo\\_Semillas\\_Maiz\\_Frijol.pdf](http://infoagro.net/infotec/redsiecta/PDF_Files/Mapeo_Semillas_Maiz_Frijol.pdf)>.

Inforpressca Centroamérica [en línea]. [Consulta: 03 abril 2.011; 04 abril 2.011]. Disponible en: <<http://www.inforpressca.com/livingston.php>>.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Representación del IICA en Nicaragua. *Guía práctica para la exportación a los EE.UU* [en línea]: *Rábanos*. Managua, Nicaragua: junio 2.007. [Consulta: 04 junio 2.011]. Disponible en: <<http://www.bio-nica.info/biblioteca/IICA2007Rabanos.pdf>>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Representación del IICA en Nicaragua. *Guía práctica para la exportación a los EE.UU* [en línea]: *Chilimota*. Managua, Nicaragua: marzo 2.007. [Consulta: 17 junio 2.011]. Disponible en:

<http://www.bio-nica.info/biblioteca/IICA2007Chiltoma.pdf>>

INTA. Producción de Hortalizas en Huertos [en línea]. 7ª ed. Nicaragua: enero 2.009. [Consulta: 15 mayo 2.011]. Disponible en: <http://issuu.com/nicaragua.nutrinet.org/docs/morralito>>

Ivette Acuña, B. *Manejo integrado del Tizón Tardío y estrategias de control químico* [en línea]. Chile: Luis Opazo, R.; [et al.], 2.008. [Consulta: 15 agosto 2.011]. Informativo; 62. Disponible en: <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR35165.pdf>>.

John Seymour. *EL Horticultor autosuficiente* [en línea]. Traductor Diorki Traductores. 1ª ed. Barcelona: Blume, 1.980. [Consulta: 24 mayo 2.011]. Como organizar la producción del huerto. El método del bancal profundo. p. 106. Colección guía práctica ilustrada por la vida en el campo. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/8223302/Seymour-John-El-Horticultor-Autosuficiente-La-Vida-en-El-Campo-Copia>> ISBN 84-7031-2448

Lardizabal, R.; Theodoracopoulos, M. *Manual de producción de zanahoria* [en línea]. Honduras: diciembre 2.007. [Consulta: 4 junio 2.011]. Disponible en: [http://www.mcahonduras.hn/documentos/PublicacionesEDA/Manuales%20de%20produccion/EDA\\_Manual\\_Produccion\\_Zanahoria\\_12\\_07.pdf](http://www.mcahonduras.hn/documentos/PublicacionesEDA/Manuales%20de%20produccion/EDA_Manual_Produccion_Zanahoria_12_07.pdf)>

Leonard, David. *Cultivos tradicionales* [en línea]. Traductor FLS.INC; Elizabeth J. Carico. Washington: Marilyn Chakroff y Nancy Dybus, 1.981. [Consulta: 09 julio 2.011]. El medio ambiente agrícola. El medio ambiente natural; la lluvia. Disponible en: [http://www.cd3wd.com/cd3wd\\_40/hlthes/pc/m0035s/es/M0035S05.HTM](http://www.cd3wd.com/cd3wd_40/hlthes/pc/m0035s/es/M0035S05.HTM)>

Lira Saade, R.; Montes Hernández, S. *Cultivos Andinos*. FAO [en línea]: *La agricultura en Mesoamérica*. México [Consulta: 14 mayo 2.011]. Disponible en: [http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro09/Cap2\\_3.htm](http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro09/Cap2_3.htm)>

Luis. Rotación de cultivos. A: *Huerto para todos* [en línea]. 2.006. [Consulta 07 mayo 2.011]. Disponible en: <http://huertoparatodos.blogspot.com/2006/11/la-tcnica-de-rotacin-la-variedad-de.html>>

Martin Delzo Lazo, Yahir. *Experiencias en sistemas de producción, doble propósito en el norte del valle del cauca* [en línea]. [Consulta: 16 marzo 2.011]. Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos5/expesis/expesis.shtml>>

Martínez de la Cerda, J.; Moreno Carbajal. *Manual técnico del manejo de Chiles en el campo abierto* [en línea]. Nuevo León: enero 2.009. [Consulta 23 julio 2.011]. Plagas comunes del chile en Nuevo León. Picudo del chile (*Anthonomus eugenii*). p. 12. Disponible en: <<http://www.oeidrus-nl.gob.mx/oeidrus/hortalizas/manualchiles.pdf>>

Miliarium Aureum, S.L. Métodos de riego [en línea]. Madrid: Miliarium Aureum, S.L, 2.001, 2.004. [Consulta: 01 junio 2.011]. Disponible en:<[http://www.miliarium.com/monografias/sequia/Metodos\\_Riego.htm](http://www.miliarium.com/monografias/sequia/Metodos_Riego.htm)>.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). *Informe Ambiental del Estado - GEO Guatemala* [en línea]: *Guatemala, corazón del mundo maya, en paz con la naturaleza*. Con el apoyo técnico y financiero de la Universidad Rafael Landívar (URL), a través del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Guatemala: Claudia Bouroncle; [et al.], 2.009. [Consulta: 26 abril 2.011]. Disponible en: <<http://www.marn.gob.gt/documentos/novedades/geo.pdf>> ISBN 978-9929-8010-7-3.

Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC). *Ficha del producto cebolla* [en línea]. Managua, Nicaragua: setiembre 2.009. [Consulta: 12 junio 2.011]. Disponible en: <[http://www.mific.gob.ni/LinkClick.aspx?fileticket=qewefKA\\_7lg%3D&tabid=339&language=en-US](http://www.mific.gob.ni/LinkClick.aspx?fileticket=qewefKA_7lg%3D&tabid=339&language=en-US)>

Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. *Ficha del Tomate* [en línea]. Managua, Nicaragua: agosto 2.007. [Consulta: 05 junio 2.011]. Disponible en: <<http://www.mific.gob.ni/LinkClick.aspx?fileticket=NSC9Oafs3ss%3D&tabid=339&language=en-US>>

Naciones Unidas (CEPAL). *Reunión preparatoria para México y Centroamérica de la décima conferencia regional sobre la mujer de América Latina y el Caribe (CEPAL)* [en línea]. Guatemala: 16-17 mayo 2.007. [Consulta: 04 enero 2.011]. Disponible en: <<http://www.eclac.org/mujer/noticias/paginas/4/28424/Informativo.Guatemala.pdf>>

Nicholson, M.J.; Butterworth, M.H. *A Guide to Condition Scoring of Zebu Cattle* [en línea]. Ethiopia: INTERNATIONAL LIVESTOCK CENTRE FOR AFRICA, 1.986. [Consulta: 16 marzo 2011]. Disponible en: <<http://www.smallstock.info/tools/condscor/condsc-zebu/zebu.htm> >

NSIVUMEH. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. [en línea].Guatemala: Ministerio de infraestructura y vivienda. [Consulta: 05 mayo 2.011]. Disponible en: <<http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia.html>>

PASOLAC, Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central. *Cultivos intercalados con Pepián o Ayote* [en línea]. [Consulta: 06 junio 2.011]. Disponible en: <[http://www.funica.org/ni/docs/conser\\_sueyagua\\_37.pdf](http://www.funica.org/ni/docs/conser_sueyagua_37.pdf)>

*Plagas* [en línea]. [Consulta 22 agosto 2.011]. Disponible en: <<http://www.sag.gob.hn/infoagro/cadenas/horti/Plagas/PLAGAS%20Hortalizas.pdf>>

Redondo Cardaña, P.A; Fernández Cañibano, I. *Las razas en porcicultura* [en línea]. España: Escuela Universitaria Ingeniería Técnica Agrícola (INEA), 2.002. [Consulta: 09 marzo 2.011]. Disponible en: < [http://legado.inea.org/web/zootecnia/Monogastricos/razas\\_cerdo.htm](http://legado.inea.org/web/zootecnia/Monogastricos/razas_cerdo.htm)>

*Rotación de Cultivos* [en línea]. ed. especial 1.998.Tecnología Agroalimentaria. CIATA, 1.998. [Consulta: 11 mayo 2.011]. Disponible en: < <http://www.serida.org/pdfs/2020.pdf>> .ISSN 1135-6030.

Thomas, G. *Año internacional de la papa 2.008* [en línea]. Traducción, M-T. Brun, J. Gong, Y. el-Jaber, R. Nuñez. Belarús: FAO, 2.008. [Consulta: 19 junio 2.011]. Disponible en: <<http://www.potato2008.org/es/index.html>>

UNESCO. URL. *Historia* [en línea]. Guatemala: UNESCO. URL, 1.995-2.011. [Consulta: 13 marzo 2.011]. Disponible en. <<http://www.unescoguatemala.org/historia.html>>

Unidad Técnica del Proyecto Panamá - Darién. *Republica de Panamá- Proyecto de Desarrollo Integrado de la Región Oriental de Panamá –Dairén* [en línea]. Republica

de Panamá: 1.975-1.578. [Consulta: 02 marzo 2.011]. Disponible en:<  
<http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea30s/begin.htm#Contents>>

United Nations, Department of Peacekeeping Operations, Cartographic Section.  
*Guatemala* [en línea]. Map No. 3833 Rev. 3. 2.005. [Consulta: 16 marzo 2.011].  
Disponible en:< <http://www.un.org/depts/Cartographic/map/profile/guatemala.pdf>>

Universidad del trabajo. Seminario sobre “Buenas prácticas Agrícolas” [en línea].  
Chitré: 5-7 junio 2.007. [Consulta 22 agosto 2.011]. Disponible en:  
<<http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/BUENASPRACTUCACUCURBITACEAS.pdf>>

Varga, Karen E. Control con plantas trampa y reservorio: Dos alternativas de control  
biológico para mitigar la resistencia a plaguicidas. *Productores hortícolas-México y  
Centroamérica* [en línea]:. México: 2.011. [Consulta: 15 agosto 2.011]. Disponible en:  
< <http://www.hortalizas.com/ehortalizas/?storyid=2701>>

Vieira, M.J.; Escobar Betancourt, J. C.; Mejía, N. *Cultivos para el mejoramiento y  
diversificación de los sistemas de producción* [en línea]: *Requerimientos  
agroecológicos y aspectos productivos*. Colaboración Técnica de Mario Orlando  
Samayoa; [et al.] El Salvador: Nelson González Loguercio, octubre 2001. [Consulta:  
09 julio 2.011].Disponible en:  
<<http://www.rlc.fao.org/es/desarrollo/educacion/pdf/diveragrop/CultivoParaMDSP.pdf>>

Wanda Almodóvar, M.S. Clínica al día [en línea]: Las enfermedades de las  
cucurbitáceas. Puerto Rico: UPR, 2.005, última rev. 2.008. [Consulta: 19 agosto  
2.011]. Disponible en: <[http://academic.uprm.edu/walmodovar/HTMLobj-261/Enfermedades\\_Cucurbitaceas.pdf](http://academic.uprm.edu/walmodovar/HTMLobj-261/Enfermedades_Cucurbitaceas.pdf)>





Escola Superior d'Agricultura  
de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

**Trabajo Final de Carrera:**  
**Ingeniería Técnica Agrícola, especialidad en  
explotaciones agropecuarias.**

**ANEJOS**

**PROYECTO DE ACTUACIÓN EN CASA  
GUATEMALA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE  
LAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS**

Ana Estrada Pont

Andrea Monzón Puerto

Castelldefels, 2.011



**PROYECTO DE ACTUACIÓN EN CASA**  
**GUATEMALA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE**  
**LAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS**

PROFESORAS TUTORAS:

Dolores López Pérez

Nuria Carazo Gómez

ALUMNAS:

Ana Estrada Pont

Andrea Monzón Puerto

## ÍNDICE DE ANEJOS

### 1.- Anejo I: Mapas.

Mapa I. Plano general de situación.

Mapa II. Mapa de situación del Huerto Español.

Mapa III. Croquis de distribución de cultivos del Huerto Español.

### 2.- Anejo II: Tablas e imágenes.

Tabla 1. Clasificación de los huertos del Pueblo de los niños.

Tabla 2. Resumen de los cultivos del Huerto Español.

Tabla 3. Descripción de la condición corporal del zebú.

Tabla 4. Producción de huevos 2.009.

Tabla 5.1.- Almacenaje: Tratamientos de limpieza y desinfección.

Tabla 5.2.- Material vegetal y cultivo.

Tabla 5.3.- Tratamientos fitosanitarios en semilleros.

Tabla 5.4.- Prácticas culturales.

Tabla 5.5.- Fertilización mineral, orgánica.

Tabla 5.6.- Control químico de plagas y enfermedades.

Tabla 5.7.- Recolección.

Tabla 6.1.- Exigencias en abono.

Tabla 6.2.- Familias Botánicas de los cultivos.

Tabla 6.3.- Número mínimo de años de espera hasta repetir el cultivo.

Tabla 7.1.- Calendario de cultivos del invernadero.

Tabla 7.2.- Calendario de cultivos de la parcela al aire libre.

Imagen 1.- Rotación por familia botánica.

Imagen 2.- Esquema de distribución del agua en las parcelas.

3.- Anejo III: Fichas de cultivos.

Hortalizas, tubérculos y bulbos.

Ficha 1: Calabaza, Ayote (*Cucurbita moschata* Duches)

Ficha 2: Cebolla (*Allium cepa*)

Ficha 3: Chile dulce, Chilimota (*Capsicum annuum* L.)

Ficha 4: Rábanos (*Raphanus sativus*)

Ficha 5: Patata, Papa (***Solanum tuberosum*** L.)

Ficha 6: Pepino (*Cucumis sativus* L.)

Ficha 7: Perejil (*Petroselinum sativum*)

Ficha 8: Tomate (*Lycopersicon esculentum* M.)

Ficha 9: Zanahoria (*Daucus carota*)

Cultivos herbáceos: cereales y leguminosas.

Ficha 10: Judías verdes, Frijol, Ejote (*Phaseolus vulgaris* L.)

Ficha 11: Maíz, Elote (*Zea mays*)

Ficha 12: Soja (***Glycine max*** L.)

Frutas.

Ficha 13: Melón (*Cucumis melo* L.)

Ficha 14: Sandía (*Citrulus vulgaris* (Schrad))



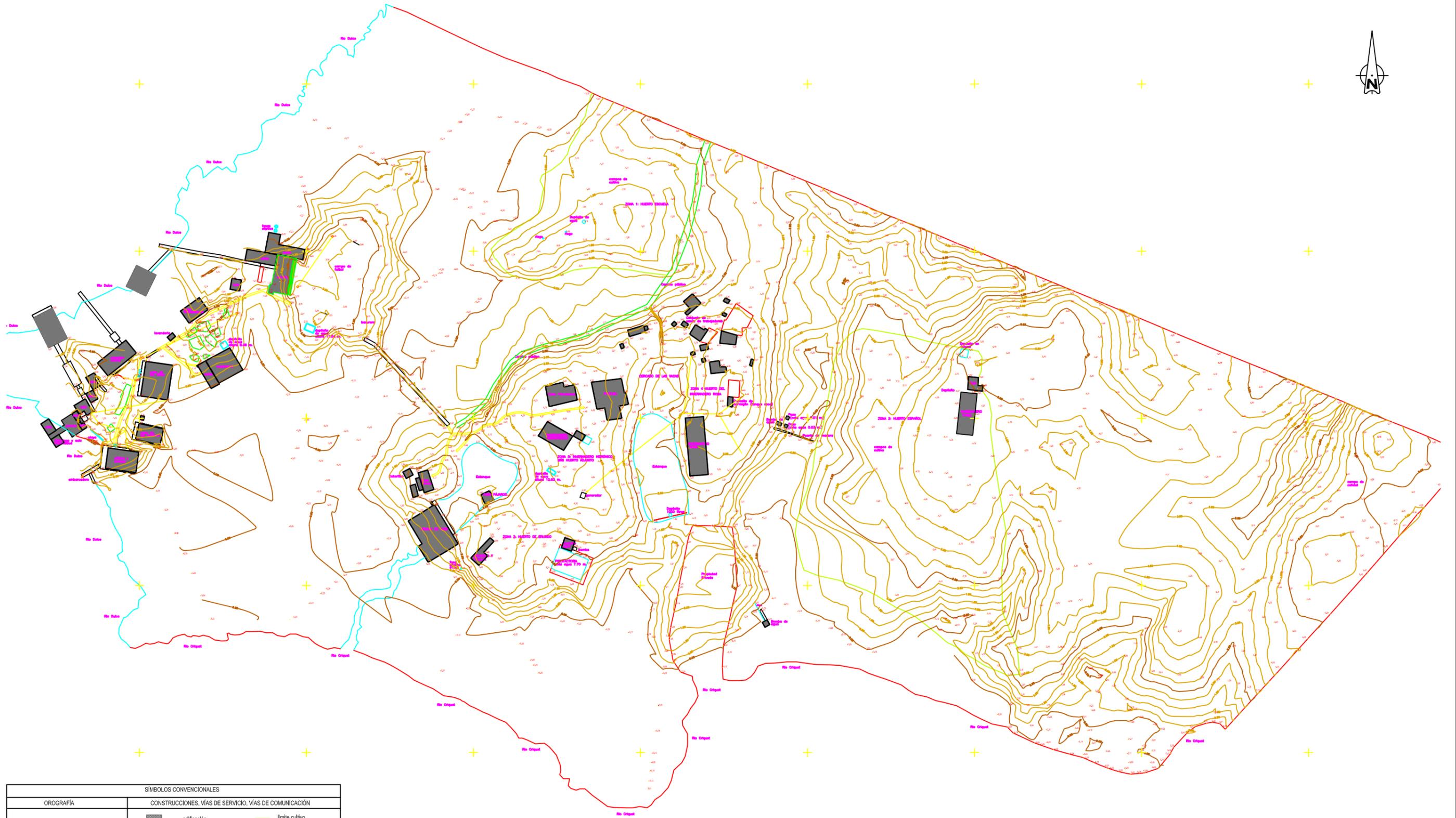
## **ANEJO I: Mapas.**

## **ÍNDICE DE MAPAS**

Mapa I. Plano general de situación.

Mapa II. Mapa de situación del Huerto Español.

Mapa III. Croquis de distribución de cultivos del Huerto Español.



SIMBOLOS CONVENCIONALES	
OROGRAFIA	CONSTRUCCIONES, VIAS DE SERVICIO, VIAS DE COMUNICACION
curvas de nivel maestras	edificación
curvas de nivel sencillas	camino público
cota altimétrica	puente madera
punto de relleno	camino hormigón
	chapa metálica
	límite cultivo
	límite agua
	cerco límite
	Palo de Luz
	línea eléctrica

Nota: la cota 0.00 es cota de agua



**Escuela Superior de  
Agricultura de  
Barcelona**

PROYECTO DE ACTUACIÓN EN CASA GUATEMALA PARA LA OPTIMIZACIÓN  
DE LAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS (GUATEMALA)

Título: PLANO GENERAL DE SITUACIÓN

Profesoras:

Dolores López Pérez  
Nuria Carazo Gómez

Alumnos:

Ana Estrada  
Andrea Monzón

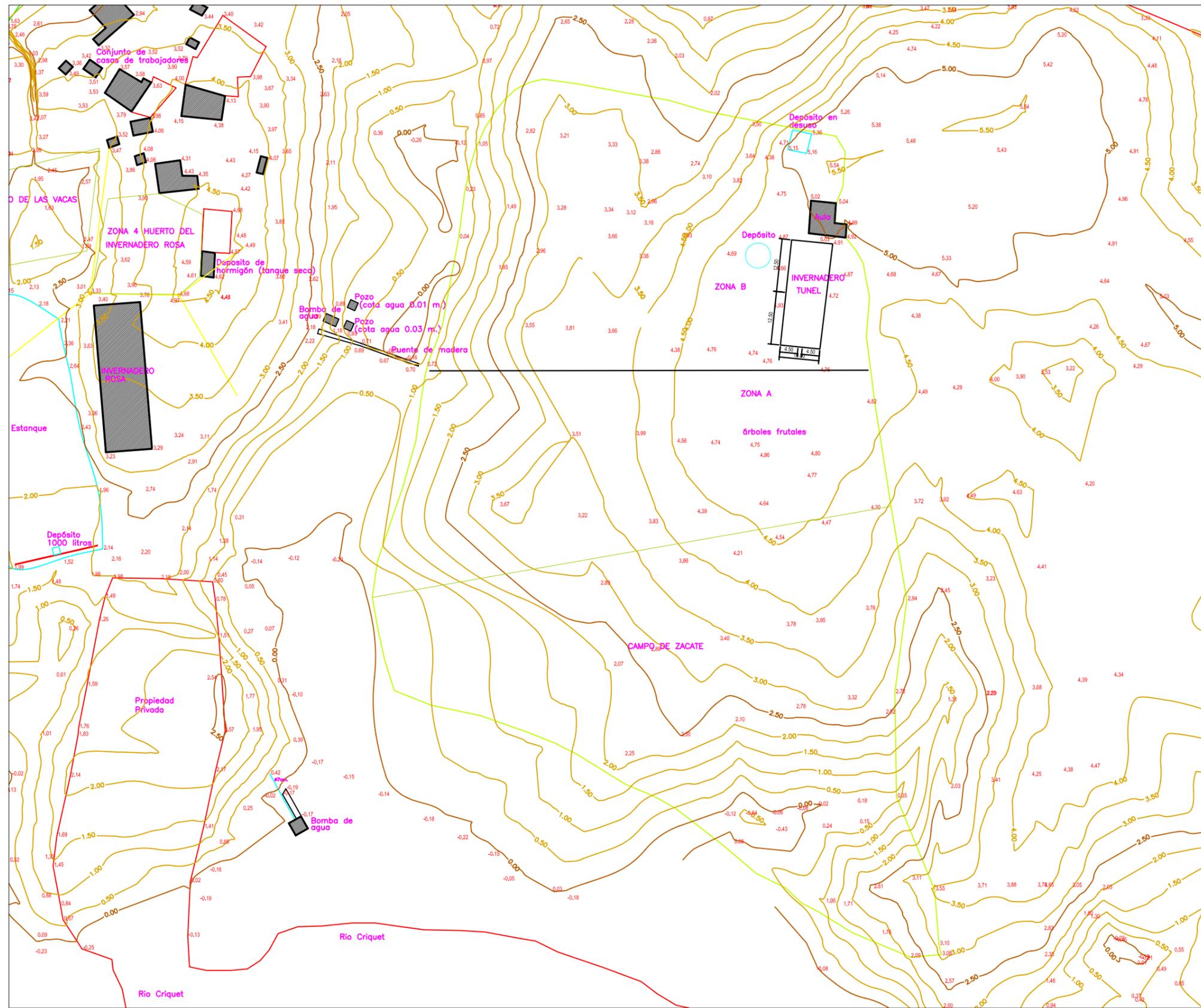
N DE PLANO:

1/3

E: 1000 / 2200

FECHA:

Septiembre, 2011



Nota: la cota 0.00 es cota de agua

SIMBOLOS CONVENCIONALES		
OROGRAFIA	CONSTRUCCIONES, VIAS DE SERVICIO, VIAS DE COMUNICACION	
curvas de nivel maestras	edificación	límite cultivo
curvas de nivel sencillas	camino público	límite agua
cota altimétrica	puente madera	cerco límite
punto de relleno	camino hormigón	Palo de Luz
	chapa metálica	línea eléctrica



Escuela Superior de Agricultura de Barcelona

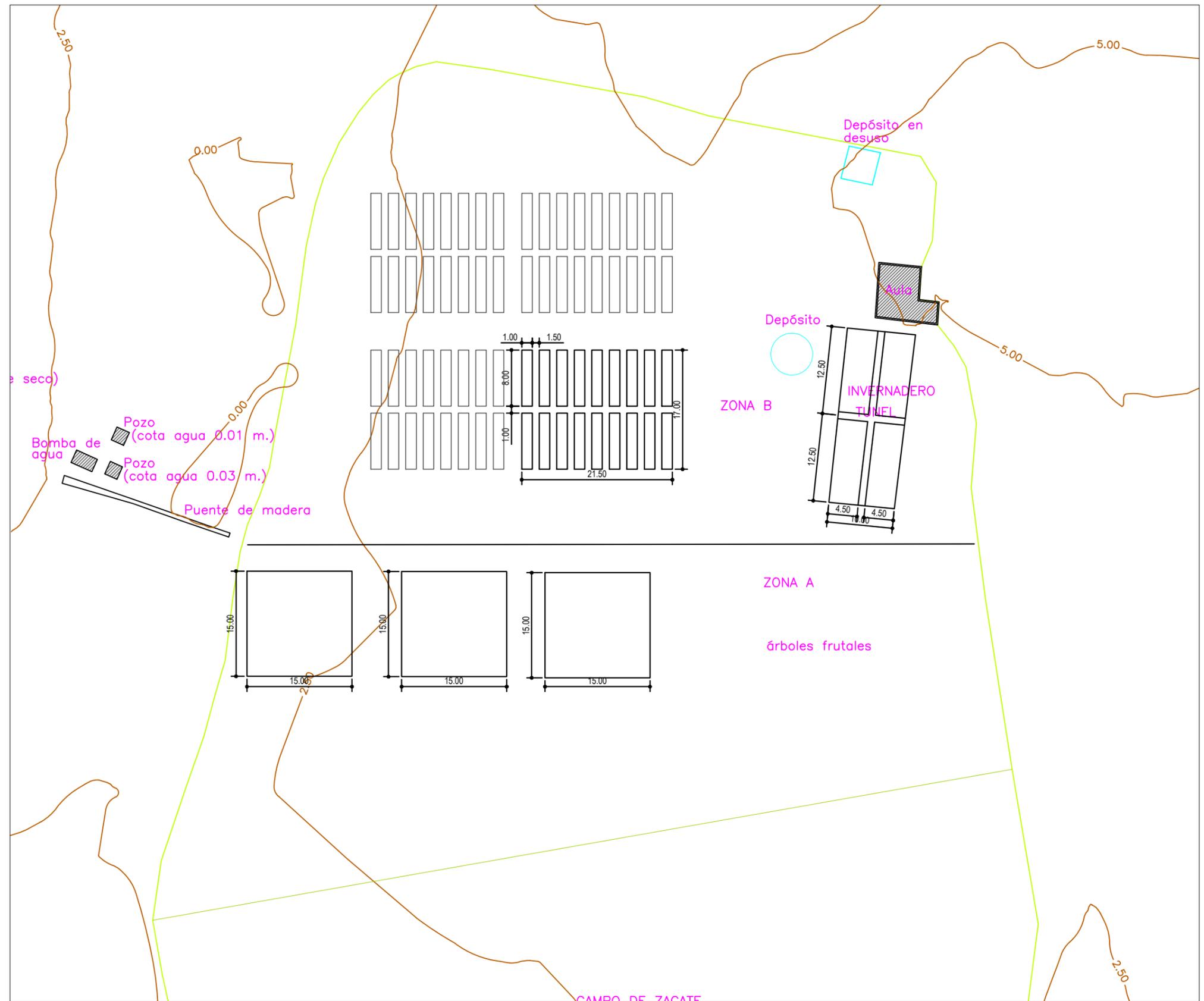
PROYECTO DE ACTUACIÓN EN CASA GUATEMALA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS (GUATEMALA)

Título: MAPA DE SITUACIÓN DEL HUERTO ESPAÑOL

Profesoras: Dolores López Pérez  
Nuria Carazo Gómez

Alumnos: Ana Estrada  
Andrea Monzón

N DE PLANO: 2/3  
E: 1000 / 1000  
FECHA: Septiembre, 2011



SIMBOLOS CONVENCIONALES	
OROGRAFIA	CONSTRUCCIONES, VIAS DE SERVICIO, VIAS DE COMUNICACION
curvas de nivel maestras	edificación
curvas de nivel sencillas	camino público
cota altimétrica	puente madera
punto de relleno	camino hormigón
	chapa metálica
	límite cultivo
	límite agua
	cerco límite
	Palo de Luz
	línea eléctrica

Nota: la cota 0.00 es cota de agua



Escuela Superior de  
Agricultura de  
Barcelona

PROYECTO DE ACTUACIÓN EN CASA GUATEMALA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LAS PRODUCCIONES AGRÍCOLAS (GUATEMALA)

Título: CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS DEL HUERTO ESPAÑOL

Profesoras: Dolores López Pérez  
Nuria Carazo Gómez

Alumnos: Ana Estrada  
Andrea Monzón

N DE PLANO:

E: 1000 / 600

3/3

FECHA:

Septiembre, 2011

## **ANEJO II: Tablas e imágenes.**

## ÍNDICE DE TABLAS E IMÁGENES.

	Pág.
Tabla 1. Clasificación de los huertos del Pueblo de los niños.....	1
Tabla 2. Resumen de los cultivos del Huerto Español.....	2
Tabla 3. Descripción de la condición corporal del zebú.....	3
Tabla 4. Producción de huevos 2.009.....	4
Tabla 5.1.- Almacenaje: Tratamientos de limpieza y desinfección.....	5
Tabla 5.2.- Material vegetal y cultivo.....	6
Tabla 5.3.- Tratamientos fitosanitarios en semilleros.....	7
Tabla 5.4.- Prácticas culturales.....	8
Tabla 5.5.- Fertilización mineral, orgánica.....	9
Tabla 5.6.- Control químico de plagas y enfermedades.....	10
Tabla 5.7.- Recolección.....	11
Tabla 6.1.- Exigencias en abono.....	12
Tabla 6.2.- Familias Botánicas de los cultivos.....	12
Tabla 6.3.- Número mínimo de años de espera hasta repetir el cultivo.....	13
Tabla 7.1.- Calendario de cultivos del invernadero.....	14
Tabla 7.2.- Calendario de cultivos de la parcela al aire libre.....	15
Imagen 1.- Rotación por familia botánica.....	16
Imagen 2.- Esquema de distribución del agua en las parcelas.....	16

**Tabla 1.-** Clasificación de los Huertos de Casa Guatemala.

	NOMBRE /RESPONSABLE	TRABAJADORES	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	LOCALIZACIÓN
Zona 1	Huerto Escuela Héctor Morataya	Los niños (clases de agricultura).	200 m <sup>2</sup>	Junto al camino público.
Zona 2	Huerto Español Manuel Morataya	Dos trabajadores a su cargo.	400 m <sup>2</sup>	Punto más elevado de Casa Guatemala.
Zona 3	Huerto de Erlindo Erlindo	Ayuda eventual.	56 m <sup>2</sup>	Junto a la piscifactoría.
Zona 4	Huerto del Invernadero Rosa Joel	Ayuda eventual.	50 m <sup>2</sup>	Detrás del cercado de las vacas
Zona 5	Invernadero hidropónico más huerto adjunto	Los niños (clases de agricultura).	28 m <sup>2</sup>	Junto a la pocilga.

Nota: La ubicación de los respectivos huertos se encuentra indicada en el Mapa I: Plano general de situación, Anejo I.

**Tabla 2.-** Resumen de los cultivos del Huerto Español.

CULTIVOS	TRABAJOS REALIZADOS SEGÚN LOS MESES (HUERTO ESPAÑOL)												Duración Cultivo	Número de Cosechas	Primera cosecha	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
BANANA <i>Musa sp "Musa paradisiaca"</i>														1 año		
LIMÓN <i>Citrus limon</i>														3 o 4 años	1 año	
OCRA <i>Hibiscus esculentus</i>																
SANDÍA <i>Citrullus Lanatus</i>																
PEPINO <i>Cucumis sativus L.</i>																
NONI <i>Morinda citrifolia</i>														6 años		1'5 años
YUCA <i>Manihot esculenta</i>														1 o 2 años		6 meses
CARAMBOLA <i>Averrhoa carambola L.</i>														5 a 6 años		1'5 años
PIÑA <i>Ananas comosus L.</i>														3 años		
LOROCO <i>Fernaldia Pandurata</i>														4 años		6 meses
FRIJOLES <i>Phaseolus vulgaris L.</i>		R2				S1			R1		S2			3 meses		6 años
CHAUCA <i>Phaseolus vulgaris</i>														20 años		
MELÓN <i>Cucumis melo L.</i>														1 cosecha	1 año	
CHILE <i>Capsicum annuum</i>																60 días
APIO <i>Apium graveolens var. Dulce</i>																45 días
GÜICOY <i>Cucurbita spp.</i>																6 meses
PATATA <i>Solanum tuberosum</i>																
TOMATE <i>Lycopersicon esculentum</i>															3 o 4 cortes	
NARANJA <i>Citrus sinensis</i>														5 o 6 años		3 años

	Siembra
	Recolección
	Corte

**Tabla 3.-** Descripción de la condición corporal del zebú.

<b>Puntuación</b>	<b>Condición corporal (CC)</b>	<b>Características</b>
1	L-	Flaqueza aguda (sacrificio del animal).
2	L	Apófisis transversas prominentes y fuertemente marcadas.
3	L+	Lomo, caderas, base de la cola y costillas prominentes. Las apófisis transversas son claramente visibles y pueden ser identificadas individualmente al tacto. Las apófisis espinosas también pueden ser identificadas al tacto.
4	M-	Costillas y caderas claramente visibles. Las tuberosidades de la cadera presentan una cobertura muscular ligeramente cóncava y la carne un poco más por encima de la apófisis transversa que en L+.
5	M	Costillas normalmente visibles, poca cobertura de grasa y apófisis espinosas apenas visible.
6	M+	El animal toma un aspecto liso y cilíndrico; Las apófisis espinosas no son visibles, pero es fácil de sentir mediante una fuerte presión.
7	F-	El animal toma un aspecto liso y cilíndrico, depósitos de grasa no destacados. Las apófisis espinosas pueden sentirse solamente mediante una firme presión y presenta una forma redondeada al tacto.
8	F	En las zonas críticas es fácil de apreciar a la vista y el tacto la grasa corporal del animal. No se observa la apófisis transversal.
9	F+	Grandes depósitos de grasa claramente visible en la base de cola y el pecho; espinas dorsales y costillas totalmente cubiertos y difícilmente palpables.

*Fuente: Nicholson and Butterworth, Traducción Andrea Monzón, 2.011.*

**Tabla 4.-** Producción de huevos del año 2.009.

DIA	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	51	180	125	135	-----	58	45	10				
2	40	180	148	142	-----	60	40					
3	55	192	130	144	-----	56	39					
4	56	184	140	138	48	60	47					
5	60	180	162	144	60	57	40					
6	60	184	131	87	49	60	43					
7	63	-----	153	129	59	60	50					
8	60	-----	142	134	78	58	55					
9	66	-----	146	116	68	45	53					
10	60	159	156	142	85	45	54					
11	60	180	158	90	75	-----	53					
12	75	176	145	111	107	33	44					
13	77	175	150	91	79	34	44					
14	90	194	150	114	88	45	59					
15	93	146	148	118	77	46	41					
16	118	172	142	19	73	40	36					
17	160	170	156	126	96	43	28					
18	163	169	140	121	87	35	27					
19	136	154	155	120	102	36	-----					
20	165	170	144	129	89	45	11					
21	164	174	149	126	80	45	-----					
22	165	180	143	128	85	50	-----					
23	185	169	143	138	75	39	27					
24	186	154	142	126	53	45	-----					
25	180	173	135	120	60	45	-----					
26	173	172	150	138	63	45	8					
27	188	153	132	70	60	28	9					
28	187	163	124	97	57	29	12					
29	190		138	-----	50	50	8					
30	180		130	-----	56	-----	12					
31	201		148		55		8					

 Finaliza la producción, no hay recogida de producción de huevos.

 No hay producción.















**Tabla 6.1.-** Exigencias en abono.

Plantas Exigentes	Plantas menos exigentes	Plantas mejoradas
<b>Nota:</b> necesita una importante aplicación de abono orgánico.	<b>Nota:</b> prefiere aportaciones moderadas a base de compost, tolera mal el estiércol si es fuerte y crudo.	<b>Nota:</b> pertenecen a la familia de las leguminosas en general. Aportan nitrógeno al suelo.
Acelgas-Espinacas Puerro- Espárragos Apio Papa-pimiento (chile )- tomate Melón- pepión- calabaza (ayote)- sandía – calabacín	Ajo-cebolla Zanahoria Lentejas Rábanos Ajonjolí (sésamo)	Habas Frijol Soja Judías Guisantes

Fuente: Luis, 2.006.

**Tabla 6.2.-** Familias Botánicas de los cultivos.

Familia botánica	Cultivo
Quenopodiáceas	Remolacha, acelga, espinacas.
Compuestas	Lechuga, escarola.
Crucíferas	Nabo, rábanos, repollo, en general cualquier tipo de col.
Cucurbitáceas	Pepino, calabaza, melón, sandía.
Leguminosas	Frijol (legumbres en general).
Liliáceas	Ajo, cebolla, puerro, espárragos
Umbelíferas	Apio, perejil, zanahoria, cilantro.
Solanáceas	Pimiento, tomate, patata.
Caricácea	Papaya.
Bromeliáceas	Piña.
Euforbiáceas	Yuca.
Apocináceas	Loroco.
Pedaliáceas	Ajonjolí (sésamo).

Fuente: Centro de Investigación de Aplicada y Tecnología Agroalimentaria, CIATA, 1.998; Luis 2.006

**Tabla 6.3.-** Número mínimo de años de espera hasta repetir el cultivo.

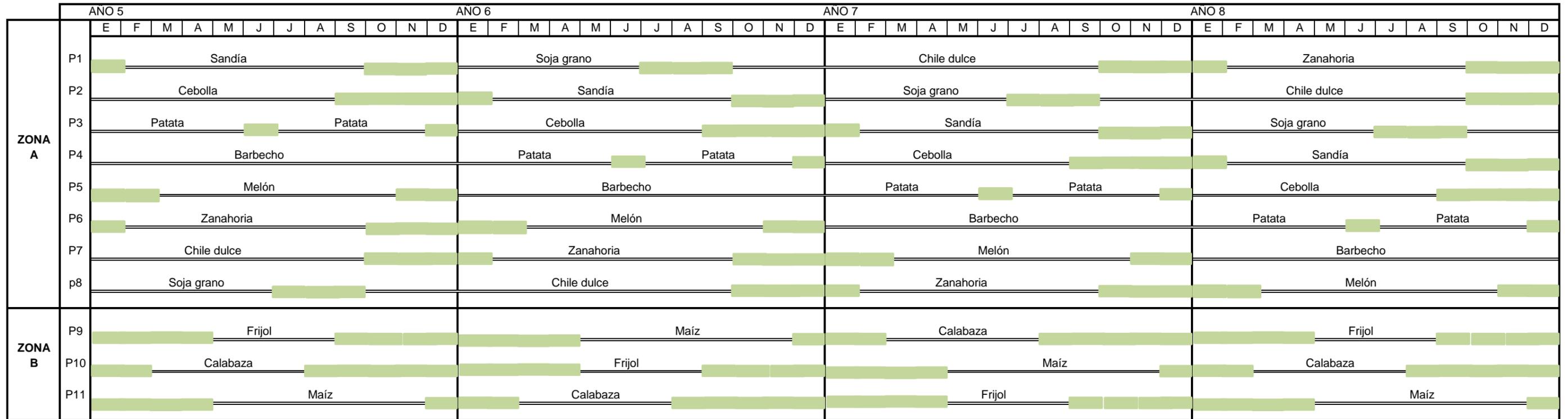
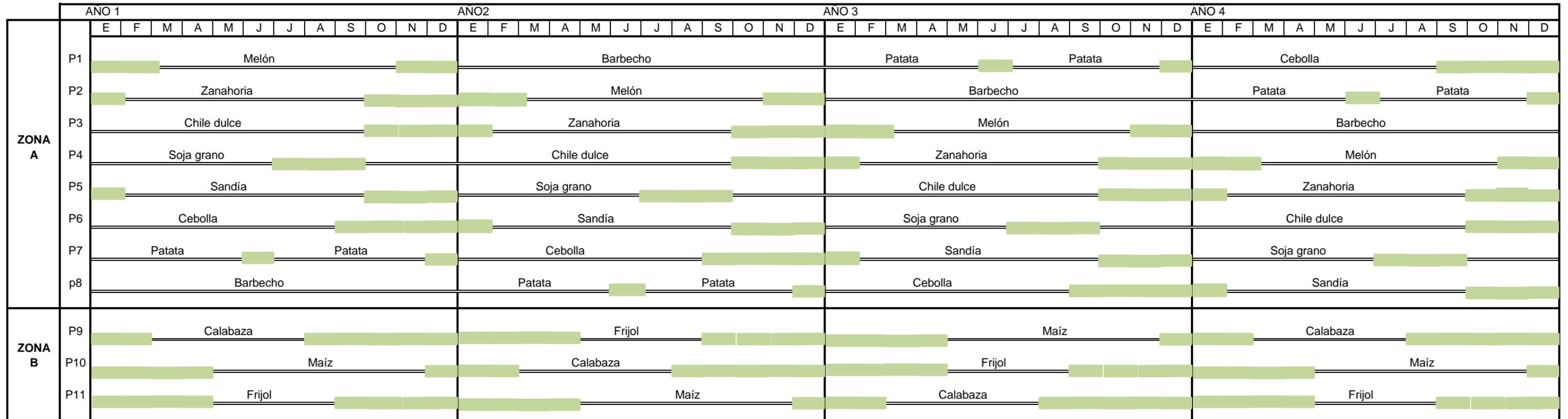
<b>Cultivo</b>	<b>Nº de años para repetir el cultivo</b>
Zanahoria, remolacha	3
Coles en general	5
Ajo, cebolla, puerro	4
Pimiento, tomate*	3-4
Pepino-calabaza	2
Lechuga	2
Habas, guisantes	2-3
Ajonjolí	2-3
Judías	2-5

*Fuente: Centro de Investigación de Aplicada y Tecnología Agroalimentaria, CIATA , 1.998; Luis 2.006.*

	AÑO 1												AÑO 2											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P1	Tomate					Judías / Rábanos							Pepino					Perejil						
P2	Judías/Rábanos					Pepino							Perejil					Tomate						
P3	Pepino					Perejil							Tomate					Judías/ Rábanos						
P4	Perejil					Tomate							Judías/ Rábanos					Pepino						

Leyenda
 Descnso/ no cultivo

**Tabla 7.1.** Calendario de cultivos del invernadero



Leyenda  
 Descanso/ sin cultivo

Tabla7.2. Calendario de cultivos de la parcela al aire libre.

## ROTACIÓN POR FAMILIAS BOTÁNICAS

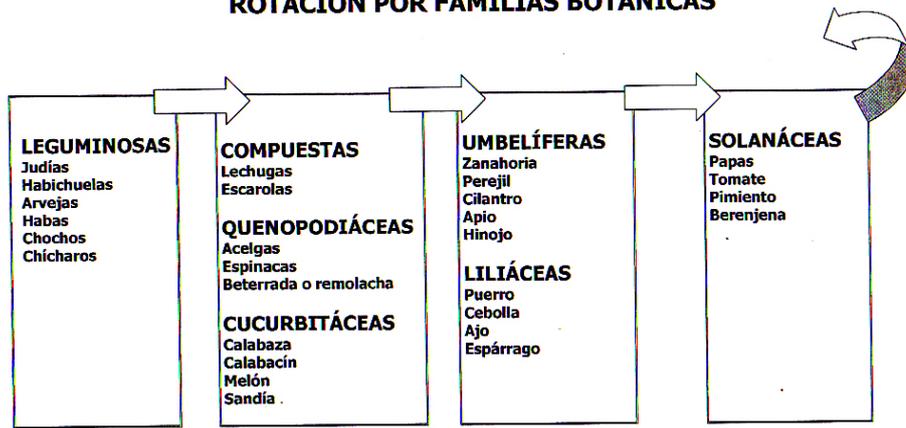


Imagen 1.- Rotación por familias botánicas. Fuente: Luis, 2.006.

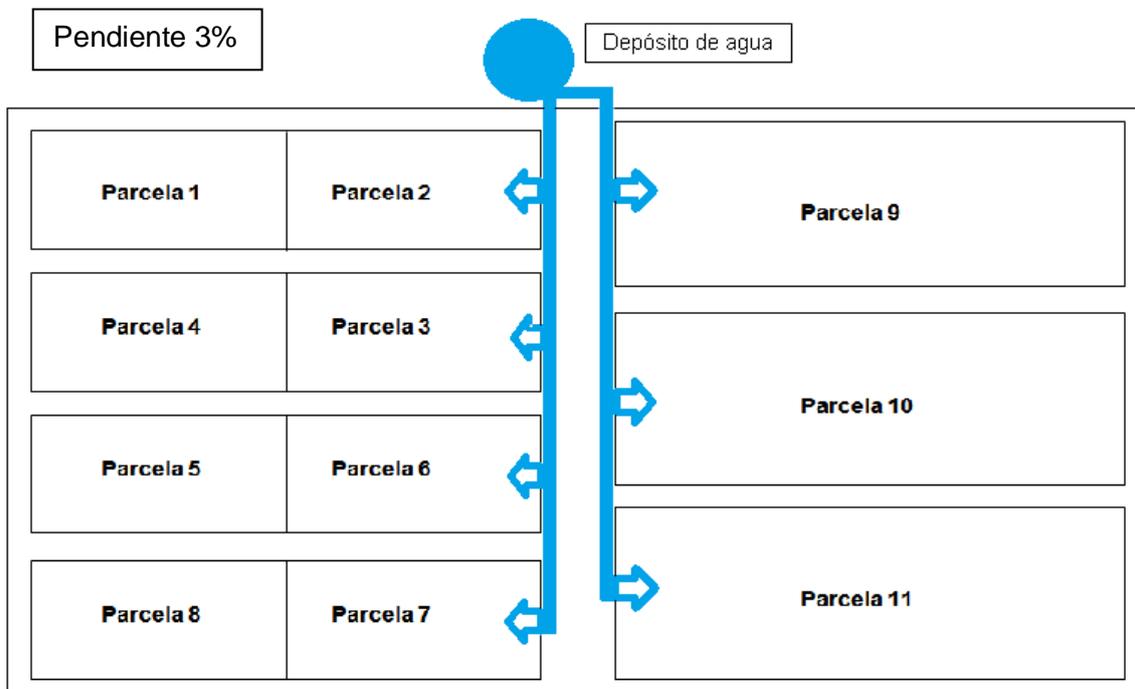


Imagen 2.- Esquema de distribución del agua en las parcelas.

## **ANEJO III: Fichas de cultivo.**

## ÍNDICE DE FICHAS DE CULTIVO

Pág.

### **Hortalizas, tubérculos y bulbos**

Ficha 1: Calabaza, Ayote ( <i>Cucurbita moschata</i> Duchesne).....	1
Ficha 2: Cebolla ( <i>Allium cepa</i> ).....	3
Ficha 3: Chile dulce, Chilimota ( <i>Capsicum annuum</i> L.).....	6
Ficha 4: Rábanos ( <i>Raphanus sativus</i> ).....	9
Ficha 5: Patata, Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> L.).....	11
Ficha 6: Pepino ( <i>Cucumis sativus</i> L.).....	14
Ficha 7: Perejil ( <i>Petroselinum sativum</i> ).....	17
Ficha 8: Tomate ( <i>Lycopersicon esculentum</i> M.).....	19
Ficha 9: Zanahoria ( <i>Daucus carota</i> ).....	23

### **Cultivos herbáceos: cereales y leguminosas**

Ficha 10: Judías verdes, Frijol, Ejote ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	26
Ficha 11: Maíz, Elote ( <i>Zea mays</i> ).....	29
Ficha 12: Soja ( <i>Glycine max</i> L.).....	32

### **Frutas**

Ficha 13: Melón ( <i>Cucumis melo</i> L.).....	35
Ficha 14: Sandía ( <i>Citrulus vulgaris</i> (Schrad)).....	38

## HORTALIZAS Y TUBÉRCULOS

**Ficha 1: Calabaza, Ayote** (*Cucurbita moschata* Duchesne)

Fam. Cucurbitáceas

### Material vegetal.

**Principales variedades:** En general las calabazas se clasifican por su época de cosecha, se encuentran las calabaza de invierno como es el caso del ayote o las de verano como serian las correspondientes a la especie *Cucurbita pep ssp pepeo*.

**Variedades utilizadas en Guatemala:** No se ha encontrado información específica de este punto.

### Condiciones de cultivo.

**Temperatura y clima:** Cultivo muy exigente en calor y poco resistente a las bajas temperaturas. Prefiere climas cálidos, rango óptimo de temperaturas es entre 18 y 25°C, hasta 32°C.

**Altitudes:** De 300 a 1.000 msnm.

**Necesidades hídricas:** Necesita entre 250 y 650 mm de agua durante todo el ciclo y no tolera excesos de humedad.

**Condiciones del suelo:** Suelos bien drenados, profundos (más de 0,5 m), ricos y esponjosos, con texturas cercanas a la franca o un poco más arcillosos y con pH entre 5,5 y 7,0.

### Plantación.

**Siembra:** En regadío, se siembra en dos hileras distantes 2-3 m, depositando de 3 a 4 semillas en hoyos de 40 m de profundidad a una distancia de 1 m entre ellos. En seco pueden realizarse marcos de plantación, entre hoyos hasta 5-5 m.

**Calendario de cultivo:** La siembra se realiza a finales de marzo hasta inicio de mayo, el período de desarrollo es de aproximadamente 5-7 meses, aunque existen variedades de ciclo muy breve (3-4 meses), la cosecha se realiza de abril hasta junio.

### Operaciones previas.

**Abonado:** Exigente en nitrógeno (N) y fósforo (P). Responde bien al uso de materia orgánica en la postura y nitrato de amonio de calcio en la cobertura. Si se realiza alguna aportación de fertilizante en cobertera se debe efectuar tras el cuajado de los frutos. Si el suelo es de baja fertilidad, se recomienda la aplicación de un abono orgánico en cada hoyo de siembra.

### Labores de cultivo.

**Aclarado:** Se deja una planta /golpe.

**Poda:** Eliminación de matas.

**Aporco:** Ligeros para favorecer la emisión de raíces.

**Aclareo de frutos:** Eliminación de Frutos.

**Riego:** Un excesos de riego puede resultar perjudicial para el cultivo y no tolera suelos mal drenados.

### Recolección y conservación.

**Recolección:** Los ayotes de variedades de invierno se recogen cuando la capa exterior se ha endurecido.

**Conservación:** Antes del almacenamiento suelen secarse al sol. Puede almacenarse varios meses a 8 -12 °C, sin grandes oscilaciones térmicas.

### Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.

**Plagas:** Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*); Diversas especies de pulgones (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*); Araña roja (*Tetranychus urticae*).

**Enfermedades:** Mildiu velloso (*Pseudoperonospora cubensis*); Antracnosis (*Colletotrichum* spp).

**Virosis:** Virus del Mosaico del Pepino; Virus de Mosaico Amarillo del Calabacín.

Fuente: Vieira, Escobar Betancourt y Mejía, 2.001; Lira Saade y Montes Hernández; Maroto, 1.992; Alberto Pérez, 2.000; PASOLAC (Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central).

**Material vegetal.**

**Principales variedades:** Entre las principales variedades e híbridos sembrados están: variedades de días cortos (otoño e invierno) y variedades de días intermedios (primavera).

**Variedades utilizadas en Guatemala:** Chula vista, Granex 33, Cougar, Equanex, Jaguar, Texas grano 1015Y, Sebaqueña, Red Creole y Yellow Granex.

**Condiciones de cultivo.**

**Temperatura y clima:** Planta de climas templados. Temperatura mínima de germinación está cerca a los 2°C y el óptimo para germinar se aproxima a los 24°C, el promedio térmico óptimo mensual se encuentra entre 13-24°C.

**Altitudes:** 0 a 2.000 msnm.

**Necesidades hídricas:** La humedad del suelo debe mantenerse por encima del 60% del agua disponible en los primeros 40 cm. Se recomienda que el suelo tenga una buena retención de humedad en los 15-25 cm. superiores del suelo.

**Condiciones del suelo:** Esta prefiere suelos sueltos, profundos, ricos en materia orgánica, de consistencia franca y no calcárea. En terrenos pedregosos y en los arenosos pobres, los bulbos no se desarrollan bien y adquieren un sabor fuerte. Sensible a la acidez, oscilando el pH óptimo entre 6-6,5.

**Plantación.**

**Siembra – Trasplante:** La siembra de la cebolla puede hacerse de forma directa o en semillero para posterior trasplante, siendo esta última la más empleada. Para la siembra directa, se aconseja una distancia entre líneas de 30 cm y entre cada grupo de 60 cm, dejando entre golpes de semilla unos 10 cm. Los semilleros se realizan en tablares de 0,8-1,5 m de altura, situados en terrenos bien protegidos, suelos sueltos, etc., que previamente a la siembra deben estar bien trabajados. A los tres o cuatro meses se procede al trasplante, colocando una planta por golpe. Se dejará 10-12 cm entre líneas y 10-12 cm entre plantas dentro de la misma línea.

**Calendario de cultivo:** La primera siembra se realiza de enero/febrero y de la segunda entre junio y julio, la cosecha se puede realizar des de los 189 a 210 días

después del trasplante. Normalmente el ciclo vegetativo de la cebolla es de 3 y 6 meses, según la variedad. Gracias a las variedades e híbridos actuales se puede obtener producto durante todo el año.

### Operaciones previas.

**Preparación el terreno:** No requiere labores profundas. Debe procurarse, sin embargo un terreno bien trabajado y fino en la parte superficial. Si los suelos son muy ligeros es conveniente completar las labores preparatorias normales con un rulado antes de la siembra o plantación.

**Abonado:** Es exigente en N, P y potasio (K), sobre todo en este último. Importante evitar el exceso de N.

### Labores del cultivo.

**Escardas:** Fundamentales para obtener una buena cosecha.

**Riego:** El primer riego se debe efectuar inmediatamente después de la plantación repartiéndolo entre 8 -10 días. Posteriormente los riegos serán indispensables a intervalos de 10-15 días. Se interrumpirán los riegos de 20 a 25 días antes de la recolección. La aplicación de antitranspirantes suele dar resultados positivos.

### Recolección y conservación.

**Recolección:** Se lleva a cabo cuando empiezan a secarse las hojas, señal de haber llegado al estado conveniente de madurez. Se arrancan con la mano si el terreno es ligero, y con la azada u otro instrumento destinado a tal fin para el resto de los suelos. Posteriormente, se sacuden y se colocan sobre el terreno, donde se dejan 8-10 días con objeto de que las seque el sol, pero cuidando de removerlas una vez al día.

**Conservación:** Suele hacerse cuando la cebolla este bien seca, en locales aireados y aislados de toda la humedad.

### Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.

**Plagas:** Mosca de la cebolla (*Chortophila antigua*); Trips (*Thrips tabaci*); Polilla de la cebolla (*Acrolepia assectella*); Nematodos (*Dytolenchus dipsaci*).

**Enfermedades:** Mildiu (*Peronospora destructor* o *schleideni*); Roya (*Puccinia* sp.); Carbón de la cebolla (*Tubercinia cepulae*); Podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*); Tizón (*Urocystis cepulae*); Botritis (*Botrytis squamosa*); Alternaria (*Alternaria porri*).

**Virosis:** Virus del Mosaico del Pepino; Mosaico del ajo; Abigarrado de la cebolla.



*Fuente: Maroto, 2.000; Alberto Pérez, 2.000. Ministerio de Fomento, industria y comercio (MIFIC), 2.009; Vieira, Escobar Betancourt y Mejía, 2001.*

### Material vegetal.

**Principales variedades:** Des de un punto de vista práctico existen tres grupos varietales: variedades dulces, variedades con sabor picante, variedades para la obtención de pimentón.

**Variedades utilizadas en Guatemala:** Las más frecuentes son: *Capsicum annuum* L.; *D. annuum* L. var. *aviculare* (Dierb) D'Arcy & Esbaugh; *Capsicum chinense*; Chile chocolate; Pico de gallina; Chile Cobanero y *Capsicum frutescens* L.

### Condiciones de cultivo.

**Temperatura y clima:** Clima cálido-seco, temperaturas óptimas de desarrollo diurno entre 20 y 25°C, estando las nocturnas alrededor de 16-18 °C. Por debajo de los 15°C su crecimiento se ve afectado parándose a los 10°C. Altas temperaturas provocan la caída de flores y frutos.

**Necesidades hídricas:** La higrometría óptima oscila entre el 50% y el 70 %. La coincidencia de alta temperatura y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y frutos recién cuajados.

**Condiciones del suelo:** Se adapta a diferentes tipos de suelo, pero prefiere suelos profundos, ricos y bien drenados, de textura cercanas a la franca, valores óptimos de pH 6,5 y 7,0 aunque puede tolerar ciertas condiciones de acidez. Se considera una especie de moderada tolerancia a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego.

**Otros factores:** Muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración.

### Plantación.

**Siembra - trasplante:** Existen dos sistemas para la siembra directa o el semillero-trasplante: 1) Hileras sencillas: La siembra-trasplante se realiza en el costado del surco que se humedezca, según la variedad, colocando una sola planta o postura por hueco. La distancia entre los surco varían entre 0,8 – 1,50 m, y la distancia entre plantas entre 25 - 40 cm. 2) Hileras dobles (recomendado para suelos francos arcillosos o pesados): se construyen eras de 90 cm. de diámetro y 30 cm. entre

plantas. La era adyacente se deja sin utilizar (surco muerto). El trasplante se realiza a raíz desnuda cuando la plántula presenta 15-20 cm o 4-5 hojas.

**Calendario de cultivo:** La siembra es en los meses de febrero y setiembre, mientras que el trasplante se realiza en marzo y octubre. La primera cosecha es en enero y la segunda junio. Si se cuenta con riego se puede sembrar durante todo el año.

### Operaciones previas.

**Preparación del terreno:** Laboreo en profundidad (vertedera o subsolador) e incorporación de un abonado de fondo y desmenuzara superficialmente el suelo (grada). En general se aplican las mismas prácticas que en la ficha del tomate.

**Abonado:** Sensible a la carencia de P, calcio (Ca), magnesio (Mg), zinc (Zn), boro (B) y N, especialmente estos últimos. La fertilización se puede aplicar en distintos momentos, en la pre-siembra o en el pre-trasplante (N, P y K), después del trasplante (dos aplicaciones, aumentando el tamaño de cama a 1,8 m de ancho) y durante el crecimiento pre-floración.

### Labores de cultivo.

**Entutorado:** Es muy importante ya que los tallos se parten con facilidad. El entutorado se realiza mediante la colocación de dos filas cañas clavadas verticalmente alrededor de cada línea de planta y unidas longitudinalmente entre sí.

**Poda:** Se puede realizar una poda de formación, se eliminan los brotes “hijos” de las hojas más bajas y a continuación se quita progresivamente las hojas que estén insertadas por debajo de la primera bifurcación. En ocasiones se realiza una poda de rejuvenecimiento que consiste en eliminar todas las ramas por encima de la segunda bifurcación.

**Aclareo de frutos:** A veces es conveniente eliminar flores y frutos recién cuajados cuando la planta presenta poco vigor vegetativo y una elevada carga.

**Riego:** Es muy importante que el agua no moje la base del tallo, conviene paralizar la irrigación hasta que se haya formada la segunda bifurcación. Si se realiza una poda de rejuveneciendo, posteriormente es necesario regar para favorecer el rebrotado.

### Recolección y conservación.

**Recolecciones:** Los precios, la demanda y las temperaturas son los factores que determinan el momento y la periodicidad de la cosecha. El corte se realiza con tijeras.

**Conservación:** Puede llegar a mantenerse en buen estado 4-5 semanas a 0°C y una Humedad Relativa (HR) de 85-90%.

### **Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.**

**Plagas:** Mosca blanca (*Bemisia tabaci*); Pulgones (*Myzus persicae*); Araña blanca o Ácaro tostador del chile (*Polyphagotarsonemus latus* Banks); Nematodos (*Meloidogyne spp.*); Picudo (*Anthonomus eugenii*).

**Enfermedades:** Tizón Temprano (*Alternaria solani*).

**Fisiopatías:** Rajado del fruto; Necrosis apical; Partenocarpia; Fitotoxicidad.

*Fuente: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Representación del IICA en Nicaragua, 2.007; Cano Alvarado, 1.998; Maroto, 1.992; Alberto Pérez, 2.000.*

**Material vegetal.**

**Principales variedades:** Agronómicamente se clasifican según tres tipos varietales, las variedades de todos los meses, variedades de verano-otoño y variedades de invierno.

**Variedades utilizadas en Guatemala:** Cherry Belle (precoz, rojo cereza), Novired (precoz, forma oval, rojo escarlata), Bolide (raíz redonda, rojo escarlata), Redondo escarlata (color exterior rojo vivo, carne blanca), Largo rojo, Largo de Mallorca, Largo murciano, Flevo (raíz fina, color rojo), Sezanne (blanco o rosa, redondo).

**Condiciones de cultivo.**

**Temperatura y clima:** Clima templado, temperatura óptima 15-18 ° C, sensible a las heladas.

**Necesidades hídricas:** La humedad del suelo deberá encontrarse entre un 60% a 65% de la capacidad de campo durante el ciclo vegetativo.

**Condiciones del suelo:** El suelo deberá ser suelto, de preferencia arenoso, pero que contenga un alto contenido de materia orgánica y deberá ser capaz de retener abundante humedad necesaria para el rápido desarrollo del cultivo, el pH del suelo deberá encontrarse entre 5.5 y 6.8. Poco tolerante a la salinidad.

**Plantación.**

**Siembra:** Se suelen sembrar en líneas a 50 cm entre ellas, quedando las plantas a 3-5 cm, puede hacerse en llano o en surcos. A los 15 ó 20 días de la siembra es conveniente aclarar las plantas.

**Calendario de cultivo:** Las variedades de otoño-verano se siembran en a partir de marzo hasta agosto y tienen un ciclo de 42 días, las variedades de invierno tiene un ciclo aproximado de 3 meses y las variedades de todos los meses presenta ciclos cortos de 30 días.

**Operaciones previas.**

**Preparación el terreno:** Interesa efectuar una labor profunda, seguida de un pase con rotavapor para desmenuzar bien el terreno. A continuación se procede a asurcar el terreno, de forma que se labren surcos a una distancia entre sí de 0,35-0,40 cm.

**Abonado:** En condiciones de escasa actividad nitrificadora del suelo se debe evitar el exceso de fertilizantes amoniacales que pueden interferir en la fotosíntesis.

### Labores de cultivo.

**Aclareos:** Se aclararán las líneas, dejando entre plantas una distancia comprendida entre 5-20 cm en función del cultivar empleado.

**Escardado y aporco:** Se realizarán 1 ó 2 escardas y un ligero aporcado si las plantas están en línea. A los 15 ó 20 días de la siembra.

**Riego:** Necesitan una buena cantidad de agua, distribuida uniformemente y con lapsos de riego bien ajustados. Se recomienda regar regularmente cada 3 a 5 días en caso de ausencia de lluvias.

### Recolección y conservación.

**Recolecciones:** La cosecha se hace de acuerdo al tamaño característico que alcanza cada variedad, deben arrancarse con todo y antes de que la raíz comience a ablandarse, ya que pierden su sabor característico. Se recolectan generalmente a mano, luego se lavan y se amarran formando mazos o manojos de aproximadamente 6 ó 10 unidades.

**Conservación:** Almacenamiento frigorífico a 0°C y HR 90-96 %, se pueden conserva durante 3-4 semanas.

### Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.

**Plagas:** Gusano de Tierra (*Agrotis sp.*); Pulgones (*Myzus spp.*).

**Enfermedades:** Mildiu (*Peronospora parasittica*).

**Fisiopatías:** Ahuecado o acorchado.

Fuente: Maroto, 2.000; FAO, 2.006; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Representación del IICA en Nicaragua, 2.007.

**Material vegetal.**

**Principales variedades:** Existen muchas variedades comerciales, así como varias clasificaciones en función del color y la textura de la piel, ciclo de cultivo, color de la “carne”, etc.

**Variedades utilizadas en Guatemala:** Loman, Atzimba y Tollocan.

**Condiciones de cultivo.**

**Temperatura y clima:** Clima templado-frío, siendo 15 y 18°C las temperaturas más favorables para su cultivo. Sufre con las temperaturas excesivas.

**Altitudes:** De 1.500 o 2.800 msnm.

**Necesidades hídricas:** Sensible a la sequía y exigente en agua, requiere humedad abundante y de forma regular. Sin embargo un exceso produce disminución en la riqueza de la fécula y favorece el desarrollo de enfermedades.

**Condiciones del suelo:** Puede crecer en casi cualquier tipo de suelo, a excepción de los terrenos compactados y pedregosos, ya que los órganos subterráneos no pueden desarrollarse libremente. Crece bien en suelos ligeros o semiligeros, silíceo-arcillosos, ricos en humus y con un subsuelo profundo. Soporta pH ácido entre 5.5-6 (típico de suelos arenosos) y se considera un cultivo tolerante a la salinidad.

**Plantación.**

**Siembra:** La siembra se puede realizar de forma manual o mecanizada, mediante la plantación de tubérculos enteros o a partes. Los tubérculos se colocan sobre los surcos a una distancia de 0,5-0,7 m, separándose los golpes entre 0,3-0,4 m, la densidad de cada hilera de patatas depende del tamaño de los tubérculos y el espacio entre las hileras que debe permitir el aporque del cultivo. En general la profundidad de siembra es de unos 7-8 cm.

**Calendario de cultivo:** La época de siembra va de enero hasta principios de marzo y de julio a finales de agosto. La recolección se realiza a partir de abril hasta junio y de octubre hasta noviembre. En el ciclo del cultivo oscila entre los 70–100 días

## Operaciones previas.

**Preparación del terreno:** Muy exigente. Normalmente se realiza una labor profunda, con la que se incorpora el abono de fondo. El suelo tiene que estar bien mullido y sin huecos ni terrones.

**Abonado:** Exigente en N aunque un exceso puede retrasar la tuberización, no tolera la deficiencia de Mg y es especialmente importante el P ya que incrementa el contenido de la fécula. Responde muy bien al uso de abonos orgánicos, especialmente estiércol, incorporados antes de la siembra. Hay que tener cuidado con los abonos cuantiosos en K ya que pueden bloquear al Mg.

## Labores de cultivo.

**Gradeos y binas:** Con el fin de descostar, es necesario mullir el terreno y destruir las malas hierbas.

**Aporcada:** Suele realizarse cuando la planta tiene 15-20cm.

**Destrucción de la parte aérea:** Imprescindible eliminar las matas antes de la recolección.

**Riego:** Muy importante. No debe sufrir estrés hídrico sobretodo en el periodo de nacencia. En los cultivos con riego se usarán caballones.

## Recolección y conservación.

**Recolección:** Se debe efectuar cuando las matas se secan (toman un color amarillento y se vuelven quebradizas), si se trata de patata temprana, la recolección se realiza estando las plantas aún verdes.

**Conservación:** La conservación para su consumo puede hacerse a 4-6 °C y HR 85-90%.

## Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.

**Plagas:** Nematodos (*Globodera pallida*; *G. rostochiensis*); Polilla de la papa (*Phthorimaea operculella*); Escarabajo del colorado (*Leptinotarsa decemlineata*).

**Enfermedades:** Tizón tardío (*Phytophthora infestans*); Marchitez bacteriana (*Erwinia tracheiphila*); Pseudomonas (*Pseudomonas solanacearum*); Sarna ordinaria o Roña de la papa (*Actinomyces scabies*).

**Virosis:** Virus del enrollado de la patata; Virus Y de la patata.

**Fisiopatías:** Tubérculos ahuecados y con grietas; Filosidad.

---

*Fuente: Thomas, 2.008; Maroto, 1.992; Vieira, Escobar Betancourt y Napoleón Mejía 2.001; Alberto Pérez, 2.000; Coló Muchuch, 2.005.*

**Material vegetal.**

**Principales variedades:** Des de un punto de vista agronómico se encuentran dos grandes grupos de cultivares los pepinillos y los pepinos. A su vez, existen dos tipos: cultivares tradicionales o de polinización abierta e híbridos (monoicos o ginoicos). En general los cultivares tradicionales son los más utilizados.

**Variedades utilizadas en Guatemala:** No se ha encontrado información específica de este punto.

**Condiciones de cultivo.**

**Temperatura y clima:** Climas cálidos y templados, temperaturas óptimas de crecimiento son entre 18 a 26 °C, siendo conveniente que durante la noche se mantengan alrededor de 18 °C.

**Altitudes:** De 0 a 1.200 msnm según la variedad.

**Necesidades hídricas:** Necesita unos 300-400 mm de agua durante su ciclo de desarrollo, sobre todo durante la floración y la fructificación. HR óptima 70-80%.

**Condiciones del suelo:** Se adapta a cualquier tipo de suelos des de los de textura arenosa a los algo arcillosos, con un buen drenaje, ricos en materia orgánica y pH entre 6,0 y 6,7. Se considera un cultivo medianamente tolerante a la salinidad y soporta sin problemas la acidez del terreno (pH 5,5).

**Plantación.**

**Siembra:** Suele cultivarse mediante siembra directa en hoyos distantes entre sí 0,60 cm en dos hileras situadas en los márgenes de las bancada, separadas 2-2,4 m. En cada hoyo se depositan 4-6 semillas. En cultivo bajo invernadero, la distancia entre plantas es de 0,5 m. La semilla debe colocarse a una profundidad no mayor de un 1 cm.

**Calendario de cultivo:** El pepino puede cultivarse todo el año, tanto en época seca (si se cuenta con riego), como lluviosa (marzo-septiembre-octubre), dependiendo de la variedad, se puede cosechar entre 50 y 90 días después de la siembra (mayo-noviembre-diciembre).

## Operaciones previas.

**Preparación del terreno:** Evitarse un laboreo excesivo del suelo que deje la tierra demasiado fina, ya que durante la recolección pueden aparecer problemas de apelmazamiento del suelo que impiden el desarrollo radicular.

**Abonado:** La aportación de N se realiza fraccionadamente en tres aportaciones de valor similar: la primera como abonado de fondo, la segunda antes de iniciarse la recolección y la tercera con la recolección iniciada (es importante calibrar la cantidad de N suministrado ya que puede alterar significativamente el crecimiento del cultivo). El pepino es una planta muy sensible a la carencia de Mg y una fertilización insuficiente en K puede provocar deformación en los frutos.

## Labores de cultivo.

**Aclareo:** Se deja una planta por golpe.

**Poda:** Variable en función de la finalidad y el sistema escogido. En general, hasta 40-45 cm de altura, eliminar todas las ramas; de 45 cm a 1,40 m despuntar laterales sobre la segunda hoja; superior de 1,40 m despuntar encima de la tercera hoja.

**Riego:** Necesita una alta disponibilidad de agua, pero se puede restringir el riego durante las primeras etapas del cultivo.

**Entutorado:** Bajo invernadero normalmente se usan sistemas de hilos o mallas sujetas por tutores de madera. Cuando la planta alcanza un tamaño de 20 a 30 cm se tutorea dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios. Es conviviente en los pepinos ya crecidos atar los tallos principales a cañas robustas colocadas en posición vertical.

**Castración y eliminación de frutos deformes:** Cuando se usen híbridos de floración mixta, resulta conveniente eliminar las flores masculinas para evitar que con la fecundación se originen frutos deformes. Asimismo deben eliminarse los frutos que presenten deformaciones.

## Recolección y conservación.

**Recolecciones:** El punto de recolección del pepino no se corresponde con su madurez fisiológica, y varía en función de los cultivares empleados. Se recomienda

realizar esta actividad por la mañana y usar tijeras para cortar el fruto en lugar de arrancarlo.

Algunas de las características que delimitan el momento de recolección son: extremidad apical redondeada, estrías poco pronunciadas, viraje de color de piel hacia un tono más claro y tamaño del fruto aproximado 2/3 partes del que tendría a madurez fisiológica.

**Conservación:** El pepino se puede almacenar satisfactoriamente por períodos relativamente cortos (15 a 20 días), la temperatura más favorable es de 10°C a 12°C y la HR 85-95%.

### Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.

**Plagas:** Gallina ciega (*Phyllophaga spp.*); Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*); Diversas especies de pulgones (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*); Nematodos (*Meloidogyne spp.*).

**Enfermedades:** Mildius lanoso (*Pseudoperonospora cubensis*); Mildiu polvoriento (*Sphaerotheca fugilinea*); Tizón gomoso (*Didymella bryoniae*); Antracnosis (*Colletotrichum oligochaetum*).

**Virosis:** Virus del Mosaico del pepino.

**Fisiopatías:** Frutos deformados en forma de maza; Palidez de los frutos; Curvamiento de los frutos; Rayado de los frutos; Partenocarpia.

*Fuente: Vieira, Escobar Betancourt y Mejía, 2.001; Maroto, 1.992; Anglés Farrerons, 1.976; Casaca, 2.005.*

### Material vegetal.

**Principales variedades:** Existen variedades de perejil común liso y rugoso, siendo más utilizado el primero.

**Variedades utilizadas en Guatemala:** No se ha encontrado información específica de este punto.

### Condiciones de cultivo.

**Temperatura y clima:** Prefiere climas cálidos y resiste muy bien el frío, pudiéndose cultivar prácticamente en todos los climas. Temperaturas óptimas de germinación de 18 a 25°C y de crecimiento 18-22°C. Límite térmico entre 6 y 30 °C.

**Necesidades hídricas:** HR entre 60 -70 %.

**Condiciones del suelo:** Se adapta con facilidad a todos los sustratos. Prefiere suelos de textura franca, ricos en materia orgánica y frescos. No les conviene suelos ni arcillosos ni los excesivamente ligeros.

### Plantación.

**Siembra:** Se siembra en forma directa, en líneas distanciadas de 40 cm o siembras densas a voleo, a una profundidad no mayor de 1 cm. Se caracteriza por una nacencia muy lenta (20-30 días).

**Calendario de cultivo:** Puede cultivar durante todo el año. En ciclo de cultivo tiene una duración aproximada de 80-100 días.

### Operaciones previas.

**Preparación del terreno:** Laboreo con azada a 25-30 cm de profundidad, desterronando posteriormente hasta dejar el terreno pulverizado y llano. Es conveniente la incorporación de estercoladura con la labor profunda.

**Abonado:** Se clasifica como cultivo poco exigente en abonado. Fertilización mineral ha de ser predominantemente nitrogenada. El abono de cobertura se distribuye en dos aplicaciones.

## Labores de Cultivo.

**Escardas:** Control de malezas mediante carpidas periódicas.

**Riego:** Constante y reiteradamente para que el suelo siempre este húmedo.

## Recolección y conservación.

**Recolecciones:** Se hace mediante cortes en forma manual, a 5 cm del suelo (por encima del cuello de la raíz) para no dañar las hojas nuevas. Se obtienen varios cortes.

**Conservación:** Si se realiza a 0-1°C y a 85-90% de humedad relativa, puede durar uno o dos meses.

## Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.

**Plagas:** Mosca del apio (*Philophylla heraclei*); Pulgones diversos (*Aphis spp.*; *Myzus persicae*; *Cavariella aegopodii*).

**Enfermedades:** Mildiu (*Plasmopara nivea*); Septoria del apio (*septoria apii* (Briosi el Cav).

Fuente: Maroto, 2.000; Serrano Cermeño, 1.985; Sobrino Illescas y Sobrino Vesperinas, 1.994.

**Material vegetal.**

**Principales variedades:** Por izan Tipo Beef, Tipo Marmande, Tipo Vemone, Tipo Moneymaker, Tipo Cocktail, Tipo Cereza (Cherry), Tipo Larga Vida (liso o ramillete).

**Varietades utilizadas en Guatemala:** TROPIC, RIO GRANDE, VF – 134 1-2, FLORADADE, MANALUCIE, UC-82, MTT-13, CHARM, GEM PRIDE, GEMSTAR, TOPSPIN, YAQUI, BUTEBUTE.

**Condiciones de cultivo.**

**Temperatura y clima:** La temperatura óptima diurna oscila entre 18-25 °C, en cambio la nocturna se encuentra entre 15-18 °C. Temperaturas superiores a los 30-35°C afectan negativamente al cultivo en general. En referencia al clima se debe contar al menos con tres meses y medio de tiempo cálido y con mucho sol. En climas templados o fríos crecen bien en invernadero.

**Altitudes:** 0 a 1.500 msnm.

**Necesidades hídricas:** Requiere de 400 a 450 mm de agua durante el ciclo. Valores recomendados de humedad relativa óptima oscilan entre 55-60%.

**Condiciones del suelo:** El cultivo requiere suelos profundos, francos o franco-arcillosos, ricos en materia orgánica y suelos ligeramente ácidos, con pH entre 6 y 7. A pH menor de 5,5 o mayor de 7 se recomienda realizar las enmiendas necesarias al suelo, para aprovechar los nutrientes al máximo.

**Plantación.**

**Siembra – Trasplante:** Las variedades de verano, son más adecuadas para cultivo en hileras, mientras que las variedades tipo vid se cultivan en grupos de lomas o en círculos. Se recomienda sembrar varias semillas juntas, a intervalos de 30 cm a una profundidad de 2,5 cm. El marco de plantación más frecuentemente empleado es de 1,5 metros entre líneas y 0,5 metros entre plantas, aunque cuando se trata de plantas de porte medio es común aumentar la densidad de plantación a 2 plantas por metro cuadrado con marcos de 1 m x 0,5 m. Cuando se tutoran las plantas con perchas las líneas deben ser pareadas para poder pasar las plantas de una línea a otra formando una cadena sin fin, dejando pasillos amplios para la bajada de perchas

(aproximadamente de 1,3 m) y una distancia entre líneas conjuntas de unos 70 cm. Cuando la plántula tenga 2 o 3 hojas bien desarrolladas se realiza el trasplante.

**Calendario de cultivo:** La primera siembra se realiza durante el mes de marzo hasta principios de abril, mientras que la segunda tiene lugar en agosto y septiembre. Los periodos de cosecha son: primera junio-julio y la segunda noviembre-diciembre. El trasplante puede efectuarse a finales de marzo e inicio de mayo y a finales de agosto principio de octubre.

### Operaciones previas.

**Preparación del terreno:** Importante una buena preparación del terreno en profundidad. En primer lugar se suele dar una labor con vertedera o subsolador, junto con la que se suele aportar la fertilización de fondo. A continuación se pasa la grada para desmenuzar superficialmente el terreno.

**Abonado:** Es conveniente incorporar un abono de fondo con la adición de algún insecticida (ej.: lindano o clorpirifos) para prevenir los ataques de diversos gusanos del suelo.

### Labores de cultivo.

**Aclareo:** En caso de siembra directa se deja una planta por golpe de siembra, de forma que las plantas queden a 25-35 cm.

**Reposición de marras:** Esta operación se realiza a los 6-7 días de haber efectuado el trasplante, aprovechando el segundo riego. Es conveniente que las plantas a utilizar en la reposición estén provistas de cepellón.

**Aporco y rehundido:** Práctica que se realiza en suelos enarenados tras la poda de formación, con el fin de favorecer la formación de un mayor número de raíces, y que consiste en cubrir la parte inferior de la planta con arena.

**Poda:** Es una práctica imprescindible para las variedades de crecimiento indeterminado. Se realiza a los 15-20 días del trasplante con la aparición de los primeros tallos laterales, que serán eliminados, al igual que las hojas más viejas, mejorando así la aireación del cuello y facilitando la realización del aporcado. Así mismo se determinará el número de brazos (tallos) a dejar por planta. Son frecuentes las podas a 1 o 2 brazos, aunque en tomates de tipo Cherry suelen dejarse 3 y hasta 4 tallos. Conjuntamente con este sistema se van eliminando los brotes laterales cada 10 ó 15 días.

**Despuntado:** Consiste en eliminar los brotes terminales de los talos que se han dejado como guías por encima del piso productivo.

**Entutorados:** La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta (1,8-2,4 m sobre el suelo). Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de este momento existen tres opciones:

1.- Bajar la planta descolgando el hilo, consiste en colocar las perchas con hilo enrollado alrededor de ellas para ir dejándolo caer conforme la planta va creciendo, sujetándola al hilo mediante clips.

2.- Dejar que la planta crezca cayendo por propia gravedad.

3.- Dejar que la planta vaya creciendo horizontalmente sobre los alambres del emparrillado.

**Riego:** Una vez que se ha dado el riego a la plantación y como máximo, un segundo riego, se deja transcurrir un cierto tiempo sin regar para que las raíces profundicen y la planta se vea obligada en cierta manera a florecer. Una vez la planta empiece a “cuajar” sus primeros frutos, el régimen de riegos se hace más regular y frecuente, aunque evitando los excesos.

### Recolección y conservación.

**Recolecciones:** En condiciones normales se admite que la apertura de las flores y la maduración de los frutos suelen transcurrir 50-60 días. Cuando el tomate ha adquirido la madurez fisiológica es imprescindible iniciar su recolección. Suele recolectarse a mano y de forma escalonada.

**Conservación:** La conservación en tono rojo puede hacerse a 5°C y el 95% HR, puede mantenerse así durante 10-15 días. Si el tomate presenta color verde, la conservación puede hacerse a 10-12°C.

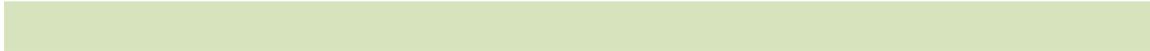
### Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.

**Plagas:** Gallina ciega (*Phytophaga sp.*); Gusano de alambre (*Melanotus sp.*); Nematodos (*Meloidogyne sp.*, *Ditylenchus sp.*, *Pratulenchus sp.*); Mosca blanca (*Bemisia tabaci*); Pulgones o áfidos (*Aphis sp.*); Ácaro del bronceado (*Aculops*

*lycopersici*); Araña roja (*Tetranychus Urticae*); Gusano cogollero (*Spodoptera sp.*); Oruga del tomate (*Heliothis armígera Hb.*).

**Enfermedades:** Tizón tardío (*Phytophthora infestans*); Tizón temprano (*Alternaria solani*); Moho gris (*Cladosposium fulvum*); Mildiú polvoso (*Leveillula taurina*); Antracnosis (*Colletotrichum phomoides*); Marchitez por fusarium (*Fusarium oxysporum*); Chancro bacteriano (*Clavibacter michiganednsis*).

**Fisiopatías:** Necrosis apical.



Fuente: Maroto, 2.000; Alberto Pérez, 2.000; Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, 2.007; Comisión veracruzana de comercialización agropecuaria.

**Material vegetal.**

**Principales tipos comercializados:** Existen tres tipos principales de zanahorias: grandes, para consumo crudas y guisadas; largadas, finas, generalmente para envasar; manojillo, tiernas y dulces para consumo en fresco.

**Varietades utilizadas en Guatemala:** En Guatemala principalmente se cultiva el tipo Bangor y Chantenay, zanahoria medio larga y gruesa. Varietades Sk – 4, Laval, Chantenay, Red Cored.

**Condiciones de cultivo.**

**Temperaturas y clima:** Se adaptan muy bien a condiciones diversas, preferiblemente clima templado y semitemplado. La temperatura mínima de crecimiento está en torno al 9°C y un rango óptimo en torno a 16-18°C. Las temperaturas elevadas (más de 28°C) provocan una aceleración en los procesos de envejecimiento de la raíz, pérdida de coloración, etc.

**Altitud:** De 30 a 3.000 msnm.

**Necesidades hídricas:** Requiere entre 200-400 mm de agua para completar el ciclo. Es bastante exigente en riegos en cultivo de verano y especialmente cuando se realiza sobre suelos secos.

**Condiciones del suelo:** Es un cultivo que prefiere los suelos francos y franco-arenosos, profundos, ricos en materia orgánica, bien drenados y aireados; el pH óptimo es entre los 5,5 y 7,0. Sensible a la salinidad.

**Plantación.**

**Siembra:** Siembra a 1 cm de profundidad en hileras separadas 8-15 cm de distancia, cada 2 ó 3 semanas. Aclarar hasta que las plantas queden a una distancia final de 8 cm entre una y otra. Arrancar las zanahorias tan pronto como hayan alcanzado el tamaño suficiente. A veces las siembras se hacen sobre surcos dobles separados entre sí 0,7 y 1 m dejado mesetas de 0,4-0,5 m sobre la que se siembra dos líneas de semillas.

**Calendario de cultivo:** Las variedades de zanahorias tienen un ciclo de cultivo variables, que cubren entre 75-130 días. El cultivo se inicia de enero y la siembra

prosigue hasta julio. Las primeras y las últimas siembras deben hacerse con variedades de ciclo breve. La época de cosecha va des de mayo hasta julio.

### Operaciones previas.

**Preparación el terreno:** Buena preparación del terreno, de forma que este se muestre mullido en una determinada profundidad. Inicialmente se puede hacer una labor profunda y a continuación las labores superficiales. Se incorpora el abono de fondo cuando se realicen las labores profundas.

**Abonado:** Exigente en N, P, K.

### Labores de cultivo.

**Aclareos:** Deben realizarse cuando las plantas tienen 2 ó 3 hojas, dejando entre las plantas la distancia mencionada anteriormente. Normalmente suelen darse aclareos sucesivos en un intervalo de 10 días.

**Escardas:** Son necesarias siempre y cuando no se utilicen el desyerbe químico.

**Riego:** Necesario realizarse de forma constante y no se debe recalzar. Mantener la tierra húmeda, pero sin inundar.

### Recolección y conservación.

**Recolecciones:** Las variedades de zanahorias tienen un ciclo de cultivo variables, que cubren entre 75-130 días. La recolección puede realizarse manualmente o a máquina.

**Conservación:** La conservación en cámara frigorífica a 0 °C y 90-95 % HR, puede permitir un almacenamiento en buenas condiciones durante 2-3 meses.

### Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.

**Plagas:** Mosca de la zanahoria (*Psylla rosae*); Nematodos (*Heterodera carotae*, *Meloidogyne* spp.); Pulgones (*Cavariella aegopodii*, *Aphis* spp., *Myzus persicae*); Gusanos grises (género *Agrotis*); Gusano de alambre (*Agriotes obscurus*, *A. sputator*, *A. lineatus*).

**Enfermedades:** Mildiu (*Plasmopara nivea*); Oídio o blanquilla (*Erysiphe umbelliferarum*, *Leveillula taurica*); Alternaria (*Alternaria dauci*).

**Virosis:** Amarillento de la zanahoria.



*Fuente: Maroto, 2.000; Herrera Gutiérrez, 2.008; García, 2.009; Lardizabal y Theodoracopoulos, 2.007; Alberto Pérez, 2.000; Vieira, Escobar Betancourt y Mejía, 2.001.*

## **CULTIVOS HERBÁCEOS: CEREALES Y LEGUMINOSAS**

**Ficha 10: Judías, Frijol verde, Ejote (*Phaseolus vulgaris* L.)**

Fam. Leguminosas

### **Material vegetal.**

**Principales variedades:** Existen dos subespecies las judías de mata baja (*ssp.nanus* (*De Kapr*) *Gard.*) y las judías de enrame (*ssp. volubilis* (*De Kapr*) *Gard.*). Se pueden clasificar según: color de las vainas (blanco, verde, jaspeado), forma de la sección de las vainas (redondas y planas), color de la semilla, tipo de mata (enanas y de enrame) y adaptación a la industrialización.

**Variedades utilizadas en Guatemala:** Las más recomendadas según los experimentos de los centros experimentales de Jalpatagua y Chimaltenango: en la zona baja (0 a 914 msnm): 2824 (origen nacional) 8-19N y Jamapa (origen Mexicano) y en el altiplano (914-1.981 msnm): IAN 5091, IAN 2503-4-R, IAN 2465-29-6-.V.M, y la Compuesto Chimaltenango N°1.

### **Condiciones de cultivo.**

**Temperatura y clima:** Cultivo de clima cálido, su cero vegetativo se establece entre los 8-10°C, rango de térmico entre 10-34°C, siendo el óptimo a 22°C. Temperaturas excesivamente altas (superiores a 28-30 °C) y régimen de humedad bajos provocan caída de flores y frutos.

**Altitud:** Puede cultivarse des de los 0 hasta a más de 2.000 msnm. Limites más adecuados 762-1.829 msnm.

**Necesidades hídricas:** Exigente en agua, rango óptimo de pluviometría 1.000-1.200 mm anuales. El cultivo necesita 300-400 mm de lluvia. Poco resistente a la humedad.

**Condiciones del suelo:** No tolera bien suelos pesados, prefiere suelos arenosarcillosos, profundos y bien drenados. Se debe evitar sembrar en suelos ácidos, con contenidos altos en manganeso y aluminio y bajos en elementos menores. El pH óptimo entre 6,5 y 7,5 aunque soporta pH entre 4,5 y 8,2. Los terrenos deben ser preferiblemente ondulados o ligeramente ondulados.

### **Plantación.**

**Siembra:** En llano o surcos. La distancia entre líneas o surcos es de 0,5 m para variedades enanas y de 0,7-0,8 m para variedades de enrame. En una misma línea de siembra se hace a golpes distante entre sí 0,25 m y colocando de 3 a 5 semillas. La profundidad de siembra no debe ser superior a 10 cm.

**Calendario de cultivo:** Existen tres épocas de siembra: primera (mayo-junio), segunda (agosto-septiembre) y en febrero mediante riego. La cosecha se realizará como mínimo a los 70 días después de la siembra.

### Operaciones previas

**Preparación del terreno:** Laboreo profundo e incorporación del abono de fondo, disgregación de la capa superficial del suelo y eliminación de costras.

**Abonado:** La fertilización se efectúa en la siembra y en el fondo del surco en función de los niveles de P del suelo. Altamente sensible a la salinidad del suelo y del agua. Presenta elevadas necesidades de K y Ca y requiere de una relación K: Ca de 15:1 en la parte apical. Se tiene que tener especial cuidado con la cantidad de N suministrado.

### Labores de cultivo.

**Escardas:** Muy importante ya que se trata de una planta poco competitiva y su rendimiento se puede ver disminuido.

**Entutorado:** (variedades de enrame) Mediante estacas longitudinales con hilos o mallas transversales o también a través de cañas secas como tutor. Dentro de este último existen distintas modalidades, des de la colocación de una caña en cada mata, hasta la disposición de cañas formando pirámides o barracas, también existe un sistema mixto.

**Guiado:** Es necesario guiar las plantas en torno al tutor, sobre todo a principio de la vegetación.

**Riego:** Al final del ciclo se necesita un periodo seco o de poca precipitación, para favorecer el proceso de maduración y cosecha.

### Recolección y conservación.

**Recolecciones:** Se realiza cuando el 90 % de las vainas han cambiado de color y las hojas se vuelven amarillas y/o se caen.

**Conservación:** La conservación se realiza normalmente a una temperatura de 20° y una HR del 85 %.

### **Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.**

**Plagas:** Minadores de hojas (*Agrotis* sp. *Phyllophaga* spp. *Spodoptera* sp); Gusano soldado (*Spodoptera* sp); Mosca blanca (*Trialeurodes vaporarorum* Westw.); Pulgones diversos; Araña roja (*Tetranychus cinnabarinus* Boisd.).

**Enfermedades:** Mildiu vellosa (*Phytophthora phaseoli*); Oidium (*Erysiphe polygoni*), Antracnosis (*Colletotrichum indemuthianum*); Roya (*Uromyces phaseoli*).

**Virosis:** Virus del mosaico dorado; Virus del mosaico común.

**Fisiopatías:** Fitotoxicidad por plaguicidas.

*Fuente: Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, Ministerio de Agricultura y Pesca, 1.991; Maroto, 1.992; Guerra Borges, 1.997.*

**Material vegetal.**

**Principales variedades comercializadas:** Existen múltiples clasificaciones, en función del color del grano, la textura, el ambiente de cultivo, la madurez, etc. Los tipos de maíz más importantes son: duro, dentado, reventón, dulce harinoso, ceroso y tunicado.

**Variedades utilizadas en Guatemala:** Predominan el cultivo de maíz blanco, híbrido ICTA HB83 y variedades de polinización libre (criollas) ICTA B1, ICTA B7 y La Máquina 7422.

**Condiciones de cultivo.**

**Temperatura y clima:** Planta de clima tropical y subtropical. El límite superior de temperatura diurna es e 32°C por debajo de 12,8°C se considera crecimiento nulo. Temperaturas óptimas entre 28 y 30 °C.

**Necesidades hídricas:** Sensible a la sequía. Presenta unas necesidades hídricas del orden de unos 600 mm aproximadamente. A medida que el cultivo crece las necesidades incrementan, siendo especialmente crítico el periodo que va de las tres semanas antes que aparecen las mazorcas hasta la floración.

**Altitud:** de 0 a 4.000 msnm.

**Condiciones del suelo:** El maíz se adapta todos tipos de terreno, los más adecuados son aquellos de texturas franca, fértiles, profundos, bien drenados y con una buena capacidad de retención de agua, pH óptimo entre 6 a 7 y poco tolerante a la acidez del suelo. Se considera medianamente tolerante a la salinidad.

**Otros factores:** Es importante la incidencia de luz solar.

**Plantación.**

**Siembra:** Puede ser mecanizada o de forma manual haciendo hoyos en el suelo con un palo sembrador o una azada o colocando las semillas en surcos (arado de madera o vertedera) dejando 2-3 semillas por golpe. El marco de plantación más frecuente es 50-100 cm, pero se recomienda 60 cm de separación entre líneas y una distancia entre 25-40 cm entre plantas. Enterrando la semilla en ambos casos a una profundidad de 5-10 cm.

**Calendario de cultivo:** A excepción de las tierras altas y en latitudes subtropicales más altas, el maíz puede ser cultivado durante todo el año si la humedad no es limitante. El ciclo de cultivo del maíz es de entre 80-130 días desde su siembra hasta su madurez en función de la variedad, por ejemplo: variedades de ciclo largo se siembra en marzo y se recogen en noviembre.

### Operaciones previas.

**Preparación del terreno:** Se pueden efectuar labores con arado de vertedera con una profundidad de 20 cm. Utilización de un abonado de fondo durante el laboreo. No hacer un laboreo excesivo para evitar la degradación del suelo.

**Abonado:** No se sigue un abonado riguroso. Sensible a las carencias de N, K y P, sobre todo al N.

### Labores de cultivo.

**Binas y escardas:** Muy importante en los primeros ciclos de crecimiento.

**Aporco:** Importante en regiones tropicales. Se suele hacer cuando la planta alcanza 30-60 cm de altura.

**Aclareo:** Se realiza cuando el cultivo alcanza 25-30 cm aproximadamente consiste en ir dejando una sola planta por golpe, eliminando las restantes.

**Riego:** (Especialmente en climas subtropicales) No se debe regar al menos, durante los 30 primeros días tras la nacencia (desarrollo del sistema radicular). Un riego abundante en el que se sature el suelo como mínimo 0,5 m de profundidad es más eficiente que aportar la misma cantidad de agua en dos o más riegos menos caudalosos.

### Recolección y conservación.

**Recolecciones:** Las mazorcas se recogen secas ya sea de forma manualmente o mecanizada (cosechadora). El mejor momento para la cosecha es después de que el grano haya alcanzado su madurez fisiológica (inferior al 30%). En general el grano está duro, brillante y holgado en el zuro, las hojas y las espigas se vuelven amarillas y se secan.

**Conservación:** Para su conservación el grano deberá hacerse secado hasta una HR de 16%.

## Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.

**Plagas:** Gusano de alambre (*Conoderus*; *Melanotus*); Gusanos grises (*Agrotis ipsilon*); Taladros del maíz (*Sesamia nonagrioides*; *Ostrinia (=Pyrausta) nubilalis*).

**Enfermedades:** Carbón del maíz (*Ustilago maydis*); Antracosis (*Colletotrichum graminocolum*); Roya (*Puccinia sorghi*).

**Virosis:** Virus del Mosaico del Enanismo del Maíz; Rayado Fino.

**Fisiopatías:** Clorosis.

Fuente: Llanos Company, 1.984; Paliwal, 2.001; IICA, Proyecto Red SICTA, COSUDE, 2.009; Leonard, 1.981.

**Material vegetal.**

**Principales variedades:** Se clasifican en diez grupos en función de su madurez y la duración de su ciclo vegetativo. Principales variedades comerciales: Merit, Traverse, Chippewa 64, Hark, Wirth, Harosoy 63, Lindarin 63, Amsoy, Corsoy, Beeson, Shelby, Wayne, Clark 63, Kent, Cutler, Calland Hill, Dare, Lee, Bragg, Hampton, Hardee.

**Variedades utilizadas en Guatemala:** No se ha encontrado información específica de este punto.

**Condiciones de cultivo.**

**Temperatura y clima:** Cultivos de zonas cálidas. Las temperaturas óptimas para el desarrollo de la soja están comprendidas entre los 20-30 °C. Temperaturas superiores a los 40 °C provoca un efecto negativo en su desarrollo y germinación. Temperaturas inferiores a 10 °C reduce su crecimiento, paralizándose por debajo de 4 °C.

**Altitudes:** No se ha encontrado información específica de este punto.

**Necesidades hídricas:** Presenta una cierta resistencia a la sequía, sobretodo en variedades tempranas y es especialmente sensible al encharcamiento. Las necesidades hídricas del cultivo varían entre 300 y 700 mm, siendo el estadio más crítico durante el alargamiento y llenado de vainas.

**Condiciones del suelo:** Se adapta a cualquier tipo de suelo a excepción de aquellos excesivamente arenosos. Prefiere suelos bien aireados, fértiles y bien drenados. Valores óptimos de pH entre 6-6,5, hasta la neutralidad se consiguen buenos rendimientos. Resistente a la salinidad.

**Otros factores:** Sensible a la duración del día.

**Plantación.**

**Siembra:** Generalmente se efectúa en llano, con sembradoras de leguminosas, de trigo, de maíz, de remolacha o de algodón líneas separadas 50-60 cm. También puede realizarse en lomos, con máquinas preparadas para dejar el terreno alomado en la siembra, siempre que no quede la semilla muy profunda (profundidad óptima 2-4 cm). Es importante que el terreno esté bien nivelado para obtener una siembra uniforme.

**Calendario de cultivo:** En el hemisferio sud el noviembre es la mejor época para la siembra, aunque se puede atrasar o adelantar según la distribución de lluvias. La mejor época de siembra para su cultivo va desde medianos de octubre a medianos de noviembre y su ciclo varía entre 90-200 días.

### **Operaciones previas.**

**Preparación del terreno:** Necesita una esmerada preparación de la cama de siembra. Debe darse primero una labor profunda (para favorecer después un buen desarrollo radicular), seguida de otra cruzada y después pases de grada o de rotovator que dejen mullida y desmenuzada la tierra. Es muy importante la nivelación del terreno, sobretodo en llano.

**Abonado:** Se considera un cultivo poco exigente en abonado. El abono debe ser puesto al lado y por debajo de la semilla, pues el contacto directo perjudica la absorción de agua por la misma, pudiendo provocar la muerte de las plántulas durante su desarrollo inicial.

### **Labores de cultivo.**

**Riego:** Se recomienda una alta frecuencia de riego pero de baja intensidad. Normalmente se dan de cinco a diez riegos durante el ciclo vegetativo de la planta. En terrenos arenosos se deberá regar con frecuencia. En terreno llano y bien nivelado una práctica común es el riego a manta.

### **Recolección y conservación.**

**Recolección:** El momento óptimo de recolección es cuando las plantas han llegado a su completa maduración, los tallos no están verdes y el grano está maduro con un porcentaje de humedad del 12-14 %, es decir, cuando el 95 % de las legumbres adquieren un color marrón. Si se retrasa la recolección se corre el riesgo de que las vainas se abran y se desgranen espontáneamente.

**Conservación:** El factor más implorante es la humedad que debe estar alrededor de 14-15 %.

### **Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.**

**Plagas:** Pulgón (*Aphis* sp.); Arañuela o Araña roja (*Tetranychus bimaculatus*); Gardama (*Laphygma exigua*); Oruga del tomate (*Heliothis armígera* Hb); Rosquilla negra (*Spodoptera littoralis*).

**Enfermedades:** Fusariosis (*Fusarium* sp.); Pseudomonas (*Pseudomonas syringae* sp.).

**Virosis:** Mosaico de la soja.



*Fuente: Goñi Ripodas, 2.010; Venturi y Amaducci, 1.988; Nadal Moyano, Moreno Yangüela y Cubero Salmerón, 2.004; Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria Centro Nacional de Investigación sobre la Soja (EMBRAPA-CNPSO), 1.995.*

## **FRUTAS**

**Ficha 13: Melón** (*Cucumis melo L.*)

Fam. Cucurbitáceas

### **Material vegetal.**

**Principales variedades:** Existen distintas subespecies y con variedades en función de sus respectivos centros de origen, la clasificación botánica más extendidas es la de Naudin.

**Variedades utilizadas en Guatemala:** Las variedades más importantes de Guatemala pertenecen al grupo melones “cantaloupes” y son los siguientes: Edisto No.1911F, Mission, Perlita No.192PF, Dulce, Cristóbal, Tendral verde, Don Domingo, XPH6271, XPH6272, XPH 6274, Ovasión, Torreón, Tornado y HSR 1552.

### **Condiciones de cultivo.**

**Temperatura y clima:** Cultivo exigente en calor. Climas cálidos y no excesivamente húmedos. Rango óptimo de temperatura de 18-28°C, tolerante hasta 40°C.

**Altitudes:** De 0 a 1.000 msnm.

**Necesidades hídricas:** Resistente a la sequía y poco exigente en agua, aunque durante el crecimiento vegetativo y la fructificación es importante que el suelo esté húmedo (HR 60-70 %).

**Condiciones del suelo:** Suelos con textura franca o arcillosa, ricos, profundos, bien drenados y con buena aireación. No le convienen suelos ácidos, se adapta bien a pH neutros o ligeramente alcalinos (pH de 6-7) y se considera, moderadamente tolerante a la salinidad ya sea de los suelos o del agua de riego.

**Otros factores:** Muy exigente en iluminación.

### **Plantación.**

**Siembra:** Siembra directa, usualmente se deja dos plantas por golpe. La siembra se efectúa en líneas separada entre sí 2 m, dejando entre plantas una distancia de 1 m. También se efectúan siembras pareadas con separación entre caballones de 3 m. En regadío se suele sembrar en bancales separados 1,20 m y 50 cm entre golpes. El marco de plantación depende de ciclo y tipo de melón. Profundidad de siembra aproximada de 2,5-3 cm.

**Calendario de cultivo:** El ciclo de cultivo del melón es de 5-6 meses. La época de siembra va de marzo hasta julio y se cosecha de junio hasta finales de octubre.

### Operaciones previas.

**Preparación del terreno:** La profundidad de las raíces, hace que sea de primordial importancia las labores profundas para conseguir un buen mullido.

**Abonado:** Es muy sensible a las carencias de Mg, B, manganeso (Mn) y molibdeno (Mo). Así como N, P y K responde bien a aplicaciones de abonos orgánicos.

### Labores de cultivo.

**Aclareo:** En siembra directa y una vez emergida las plántulas, se eliminan algunas de ellas dejando 1 ó 2 plantas por golpe.

**Podas:** Existen múltiples sistemas, el más extendido es: a) cuando la planta tiene 4-5 hojas despuntar el tallo principal por encima de la segunda hoja. b) de cada una de las axilas de las hojas restantes surgen ramas que son podadas cuando tienen 5-6 hojas, por encima de la tercera hoja. c) de las axilas de cada una de las hojas restantes nacen nuevas ramas fructíferas, que serán podadas por encima de la segunda hoja más arriba del fruto cuando éste tenga el tamaño de una pequeña ciruela.

**Entutorado:** En invernadero pueden conducirse verticalmente mediante el empleo de mallas, hilos, tutores, etc., dejando normalmente un fruto por rama.

**Aclareo de frutos:** En general se deja un fruto por rama.

**Riego:** Exigente en el drenaje no le conviene los riegos excesivos. En general se limita la irrigación desde la siembra hasta la plantación, para favorecer el crecimiento radicular. A partir del engrosamiento de los frutos necesita riegos abundantes. En el cultivo en bancales, los primeros riegos tras la siembra o la plantación, suelen darse en los surcos trazados en torno a los bancos para permitir un mayor desarrollo radicular.

### Recolección y conservación.

**Recolección:** Se cosechan por madurez y no por tamaño, existen distintos indicadores: marchitez de las primeras hojas situadas sobre el fruto, aparición de una grieta circular en la base del pedúnculo, ligera elasticidad de los tejidos situados en la parte inferior del fruto, cambios de coloración de la corteza (más oscuros), entre otros.

**Conservación:** Previamente a su manipulación, es conveniente que se preenfrien. Las condiciones de conservación son con temperaturas de 2-10 °C en función de la variedad y 80 % de HR.

### Plagas, enfermedades y fisiopatías más frecuentes.

**Plagas:** Perforador del melón (*Diaphania spp*); Gusano cogollero (*Spodoptera spp*); Pulgones (*aphis gossypii* y *Minús. Persicae*); Araña roja (*Tetranychus urticae*); Mosca blanca (*Bemisia tabaci*); Nematodos (*Meloidogyne spp.*).

**Enfermedades:** Mildius lanoso (*Pseudoperonospora cubensis*); Mildius polvoriento (*Sphaerotheca fugilinea*); Marchitez por *Fusarium oxisporu*; Manchas foliares causadas por *Alternaría cucumerina*; Antracnosis (*Colletotrichum orbiculare*).

**Virosis:** Cribado del melón (spot virus).

**Fisiopatías:** Grietas en los frutos; Marchitamiento irreversible; Planchado.

Fuente: Vieira, Escobar Betancourt y Mejía, 2.001; Maroto, 1.992; Navas Becerra, [et al], 2.001; Aldana Estrada, 1.999; Alberto Pérez 2.000; Casaca, 2.005.

**Material vegetal.**

**Principales variedades:** Existe una gama muy amplia de variedades cultivadas que se caracterizan por su precocidad, forma y tamaño de los frutos, color de la corteza de los frutos, dulzura de la pulpa, etc. Las variedades más comunes a nivel mundial son la Tipo Sugar Baby (corteza verde oscuro) y las Tipo Crimson (corteza rayada). Dentro de ambos tipos pueden encontrarse sandías triploides (sin semillas) aunque generalmente predominan en el "tipo Crimson.

**Variedades utilizadas en Guatemala:** No se ha encontrado información específica de este punto.

**Condiciones de cultivo.**

**Temperatura y clima:** Cultivo exigente en las condiciones climáticas. Requiere climas cálidos. Para la germinación necesita temperaturas mínimas de 15 °C. Su intervalo térmico óptimo de desarrollo es entre 23-28 °C.

**Altitudes:** De 0 a 600 msnm.

**Necesidades hídricas:** Presenta su máxima necesidad entre el inicio de la formación del fruto y durante su maduración. No tolera exceso de humedad en el suelo o la atmosfera, aunque es una especie resistente a la sequía.

**Condiciones del suelo:** Suelos ricos, aireados, de texturas limoarenosos y de consistencia media. Tolerancia a la acidez del terreno.

**Plantación.**

**Siembra:** En seco la siembra se hace en hoyos equidistantes 2-3 m a marco real, en cada hoyo se depositan unas 6 semillas. En regadío la siembra puede hacerse en bancales 1,5 a 2 m, separados por regueras de 0,5 por donde se hace pasar el agua de riego, separando los golpes de 1,5 m, en otras ocasiones se realiza en líneas pareadas, separadas 4 m entre si y 1 m entre golpes. La profundidad del sistema radicular es de 30-60 cm y 1m a la redonda de la postura.

**Calendario de siembra:** La época de siembra va desde febrero hasta abril y de julio a octubre. La recolección se inicia en el mes de abril hasta junio y de setiembre hasta diciembre.

## Operaciones previas.

**Preparación del terreno:** Es muy importante la preparación de bancales sobre los cuales se realizara la siembra directa. Laboreo profundo.

**Abonado:** Exigente en BN, K, Ca y Mg. Responde bien a la aplicación de abonos orgánicos y micronutrientes. Es importante controlar las necesidades de Ca.

## Labores de cultivo.

**Aclareo:** Tiende a hacerse en dos fases: la primera cuando planta tiene 3 hojas se deja 2 ó 3 plantas por golpe, y la segunda a los 8-10 días, dejando una planta por golpe.

**Poda:** No es una práctica muy extendida. La poda se basa en el control de crecimiento de la planta y a la eliminación de ramas improductivas. En secano es conveniente dejar 3 ramas principales y cuando en cada una de estas ramas haya crecido 5 ó 6 ramas secundarias, despuntar cada rama principal dejando 4 brotes. En regadío la poda suele ser más intensa.

**Entutorado:** En aquellas variedades cuyo fruto no sea excesivamente grande (especialmente en invernadero). Orientar manualmente las guías hacia la cama, sacándolas del surco para evitar que los frutos queden sobre la humedad y se pudran.

**Aclareo de frutos:** Dejar 1 ó 2 frutos por brote.

**Riego:** Si se cultiva en suelos de textura arcillosa es fundamental que estén bien drenados. Sirven las mismas indicaciones que en el cultivo de melón.

## Recolección y conservación

**Recolección:** Recolección manual cuando: el zarcillo que hay en el pedúnculo del fruto está completamente seco, el pedúnculo del fruto debe estar tierno, la parte inferior del fruto ha adquirido un tono amarillento, la capa pruínica de la superficie ha desaparecido, el “sonido” que produce un ligero golpe es “sordo” y una vez rallada la corteza se separa fácilmente.

**Conservación:** Antes de almacenarse, se dejan secar al sol. La conservación frigorífica se realiza entre 24 °C y una HR de 85-90 %.

## Plagas y enfermedades y fisiopatías más frecuentes.

En términos generales, se pueden indicar los mismos agentes que en la ficha del melón. Destaca una raza de Fusariosis (*Fusarium oxysporum sp niveum*) que es particularmente agresiva para la sandía y el Virus de Mosaico de la Sandía.



*Fuente: Vieira Escobar Betancourt y Mejía, 2.001; Maroto, 1.992; Alberto Pérez, 2.000; Comisión veracruzana de comercialización agropecuaria.*