



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Tlajomulco



INFORME TÉCNICO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

CON EL TEMA:

“Establecimiento, Manejo y Producción de Tomate (*Lycopersicum esculentum*)
con calidad de exportación bajo condiciones de invernadero”

QUE PRESENTA:

Claudia Alejandra Anaya Ramírez

No DE CONTROL:

15940285

EMPRESA:

Invernaderos Bonanza 2001 S.A DE C.V

ASESOR INTERNO:

Jorge Armando Peralta Nava

ASESOR EXTERNO:

Asistente de Drower. Juan Bernardo Pérez Lira

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN INGENIERIA EN AGRONOMIA

TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quería agradecer el apoyo recibido por parte de toda mi familia.

Mis padres, que siempre han estado apoyándome y a mi lado, desde que empecé a estudiar esta bonita carrera, y que siempre han estado a mi lado en las buenas y en las malas brindándome lo mucho o lo poco lo que realmente ha estado a sus posibilidades y de lo cual siempre supe aprovechar y valoro mucho.

A mis Hermanos, Mis tíos y a mis Abuelos.

Quiero mostrar mi más sincero agradecimiento a mis compañeros de clase y amigos, que han hecho que este duro trance como es la carrera se llevara de forma más amena, porque no solo la Escuela de Ingenieros ha servido para formarme como ingeniero, sino que en ella he encontrado muchas cosas más. Me ha formado como ingeniero, ha hecho que madurara y he encontrado unos amigos, que son ya parte de mi familia

No quería pasar por alto la oportunidad de agradecer a todos los profesores que he tenido durante mi vida académica, no sólo en esta escuela sino también desde pequeño, porque entre todos han formado la base para que hoy pueda ser lo que soy.

Entre los profesores, cabe una mención especial para mis tutores, tanto internos como externos gracias, por compartir sus conocimientos por no quedarse las cosas que los han llevado a ser lo que hoy son.

Gracias a todos los que fueron parte de este largo caminar.

RESUMEN.

El tomate o también conocido como jitomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio. Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero por entonces ya habían sido traídos a España y servían como alimento en España e Italia.

En otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a otros países asiáticos. Desde Europa también se difundieron a Estados Unidos y Canadá. En el estado de México, el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*), es la hortaliza más cultivada y rentable. En la presente década se han incorporado nuevas tecnologías; tales como: cobertura plástica, fertirriego e hidroponía.

Los cultivos hidropónicos requieren de sustratos adecuados y soluciones nutritivas específicas.

El cultivo del tomate (*Lycopersicum esculentum*) es la hortaliza de mayor importancia económica que se cultiva en México. En el año 2015 la superficie sembrada fue de 857 hectáreas con una producción de 127.5 millones de pesos (INEGI, 2005).

INDICE.

| | Pág. |
|---|-------|
| Portada | |
| Resumen | |
| Índice | |
| Índice de cuadros | |
| Cuadro 1.-..... | 14 |
| Cuadro 2 | |
| 3 | |
| 4.-..... | 26 |
| Índice de imágenes | |
| Fig. 1-..... | 16 |
| Fig. 2 | |
| 3-..... | 17 |
| Fig. 4-..... | 20 |
| Fig. 5-..... | 21 |
| Fig. 6 | |
| 7-..... | 24 |
| Fig. 8 | |
| 9-..... | 25 |
| Índice de graficas | |
| Grafica 1.-..... | 26 |
| Grafica 2.-..... | 27 |
| I. Introducción..... | 1 |
| II. Justificación..... | 2 |
| III. Objetivos generales y específicos..... | 3 |
| IV. Caracterización del área en que participo..... | 4,5 |
| V. Problemas a resolver son su respectiva priorización..... | 6 |
| VI. Alcances y limitaciones | 7 |
| VII. Fundamento teórico..... | 8 |
| 7.1 Antecedentes | |
| 7.2 Características del cultivo | |
| 7.3 Riegos | |
| 7.4 Nutrición | |
| 7.5 Plagas y enfermedades más comunes en el cultivo | |
| 7.6 Establecimiento del cultivo | |
| 7.7 Poda | |
| 7.8 Polinización | |
| 7.9 Sustrato..... | 19 |
| VIII. Procedimientos y descripción de las actividades realizadas..... | 220 |
| 8.1 Monitoreo de plagas y enfermedades | |
| 8.2 Supervisar de actividades culturales | |
| 8.3 Colaboración en el cabezal de riego | |
| 8.4 Supervisor de cosecha..... | 21 |
| IX. Resultados..... | 22,25 |
| X. Conclusiones..... | 26 |
| XI. Literatura citada..... | 27 |

I. INTRODUCCION.

El cultivo del tomate (*Lycopersicum esculentum*) es la hortaliza de mayor importancia económica de cultiva en México. En el año 2015 la superficie sembrada fue de 857 hectáreas con una producción de 127.5 millones de pesos (INEGI, 2005).

En las últimas décadas de producción de tomate en el estado se han diversificado incorporando tecnologías; tales como: cubiertas plásticas, riego por goteo, fertirriego y sistemas hidropónicos con el fin de incrementar el rendimiento, siendo el sistema hidropónico, el que ofrece un mayor control de los factores bióticos y abióticos para la producción de hortalizas (Howard, 1998; Robles 1999).

El tomate saladette, al igual que el resto de variedades, requieren condiciones climáticas ligeramente calidad, ya no toleran ninguna helada ni bajas temperaturas por periodos prolongados.

De igual manera, requieren que la temperatura entre el día y la noche varíen para asegurar buen amarre de frutos. Por lo tanto la temperatura ideal de día para su crecimiento y desarrollo se encuentra entre los 21-30 °C; Y de noche, entre 18-12 °C.

En cuanto a suelo, el tomate requiere de suelos bien drenados y profundos, siendo las texturas francas. El pH idóneo debe ser ligeramente ácido, en el rango de 6.2 a 6.8.

II. JUSTIFICACION.

Se ha demostrado que producir en hidroponía y bajo condiciones de invernadero es una buena alternativa para producción, por las ventajas que brinda este sistema, ya que se cuenta con mayor control de las necesidades nutrimentales de la planta y mayor control de la humedad en el sustrato, lo que hace que el cultivo se desarrolle mejor y bajo las mejores condiciones, bajo cuidados de plagas y enfermedades.

Producir en hidroponía te permite manejar con los ciclos de tu cultivo.

Teniendo tu sistema trabajando en las mejores condiciones y un cultivo controlado de plagas y enfermedades te permitirá alargar los ciclos lo cual te beneficiara ya que podrás obtener ganancias de hasta el doble y a bajos costos.

III. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS.

Producir tomate con calidad de exportación bajo un manejo que nos permita obtener un control óptimo en la nutrición y el cuidado de las plantas.

Objetivos Específicos

- Obtener frutos inocuos.
- De mayor calibre.
- Cosechar en la coloración indicada.
- Reducir costos.

IV. CARACTERISTICAS DEL AREA EN QUE PARTICIPO.

Invernaderos Bonanza 2001 S.A DE C.V

Rancho el Saiste, Ojason SN

C.P 49300

RFC. IB050207LY5

Tomate Saladette / Roma

Nuestro tomate crece en Autlán y Sayula, Jalisco, México.

Nos especializamos en la producción de tomate saladette. Trabajamos con avanzada tecnología española, israelita y francesa, que nos permite mantener un control óptimo en la nutrición y cuidado de nuestras plantas.

El 100% de nuestra producción se encuentra dentro de invernaderos de hidroponía, sistema que por su naturaleza otorga los siguientes beneficios:

-  Balance óptimo en la nutrición de cada planta
-  Manejo eficiente de los recursos hidráulicos
-  Precisión nutricional en sistema radicular
-  Mejor asimilación de minerales y plantas
-  Aislamiento de plagas y enfermedades
-  Maximización en el área productiva

Bonanza global fresh

- **Quienes somos.-**

Trabajamos en equipo para producir y comercializar frutos frescos de la más alta calidad para los mercados de norte América y Japón; creando fuentes de empleo y cuidando el medio ambiente.

- **Misión.-**

Trabajamos en equipo para producir y comercializar frutos frescos de la más alta calidad para el mundo; creando fuentes de empleo, promoviendo el desarrollo del país y cuidando el medio ambiente.

- **Visión.-**

Ser una empresa modelo en el sector; teniendo como principal objetivo la satisfacción de nuestros clientes y el desarrollo de nuestros empleados. Queremos ser siempre la primera opción de compra con la mejor relación costo/calidad en el mercado americano y asiático de frutos y hortalizas. Siempre buscando nuevas formas de producción, mejores y más sanos frutos, evitando generar un daño al medio ambiente. Desarrollamos a nuestros empleados a nivel profesional, teniendo como base la capacitación y formación con valores.

- **Nuestros valores.-**

Eficiencia, Calidad, Honestidad, Compromiso, Respeto y Trabajo en equipo.



V. PROBLEMAS A RESOLVER.

- Evaluación de frutos para sus tres presentaciones:
 1. Bonanza.
 2. Nacional.
 3. Genérica.
- Llevar a cabo la captura y acomodo de datos obtenidos.
- Colaborar con el personal para supervisar las labores culturales y apoyar en cualquier duda al realizar trabajos.

VI. ALCANCES Y LIMITACIONES.

- **ALCANCES.-**

La elaboración de todas las actividades y toma de datos en tiempo y forma que fueron pedidas.

Mantener las actividades en las condiciones pedidas y en total orden.

- **LIMITACIONES.-**

La restricción de alguna información o de algunos productos por confidencialidad de la empresa.

Fallas en funcionamiento de maquinaria.

Limitaciones en actividades.

Rotación de personal frecuentemente (cuadrillas incompletas).

VII. FUNDAMENTO TEORICO

7.1 Antecedentes

El tomate o también conocido como jitomate es la hortaliza más difundida en todo el mundo y la de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio.

Durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero por entonces ya habían sido traídos a España y servían como alimento en España e Italia. En otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a Oriente Medio y África, y de allí a otros países asiáticos. Desde Europa también se difundieron a Estados Unidos y Canadá.

7.2 Características del cultivo

El tomate pertenece a la familia Solanaceae, cuyo nombre científico es *Solanum lycopersicum*.

Familia: Solanaceae

Género: *Solanum*

Especie: *S. lycopersicum*

Nombre científico: *Solanum lycopersicum*

Nombre común: Tomate, jitomate

- ✓ **Planta:** Perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas).
- ✓ **Sistema radicular:** Está formado por la raíz principal (corta y débil), numerosas y potentes raíces secundarias y por las raíces adventicias. Si se seccionara transversalmente la raíz principal desde fuera hasta dentro, se encontraría la epidermis (se ubican los pelos absorbentes especializados en tomar agua y nutrientes), el córtex y el cilindro central (se sitúa el xilema, conjunto de vasos especializados en el transporte de los nutrientes).

- ✓ **Tallo principal:** Eje de 2-4cm de grosor en su base, sobre el que se desarrollan las hojas, tallos secundarios (ramificación simpoidal) e inflorescencias. Su estructura, desde fuera hacia dentro, consta de: 1. epidermis, de la que parten hacia el exterior los pelos glandulares, 2. corteza o cortex, cuyas células más externas son fotosintéticas y las más internas son colenquimáticas, 3. cilindro vascular y 4. tejido medular. En la parte distal se encuentra el meristemo apical, donde se inician los nuevos primarios foliares y florales.
- ✓ **Hoja:** Compuesta e imparipinnada con foliolos peciolados, lobulados, con borde dentado y recubiertos de pelos glandulares. Las hojas se disponen de forma alterna sobre el tallo. El mesófilo o tejido parenquimatoso está recubierto por una epidermis superior e inferior, ambas sin cloroplastos. La epidermis inferior presenta un alto número de estomas. Dentro del parénquima, la zona superior o zona en empalizada, es rica en cloroplastos. Los haces vasculares son prominentes, sobre todo en el envés, y constan de un nervio principal.
- ✓ **Flor:** Perfecta, regular e hipógina con 5 o más sépalos e igual número de pétalos de color amarillo y dispuestos helicoidalmente a intervalos de 135°. Igual número de estambres soldados que se alternan con los pétalos y forman un cono estaminal que envuelve al gineceo. El ovario puede ser vi o plurilocular. Las flores se agrupan en inflorescencias de tipo racimoso (dicasio), generalmente de 3 a 10 en variedades comerciales de calibre M y G. Es frecuente que el eje principal de la inflorescencia se ramifique por debajo de la primera flor formada dando lugar a una inflorescencia compuesta, de forma que se han descrito algunas con más de 300 flores. La primera flor se forma en la yema apical, y las demás se disponen lateralmente por debajo de la primera, alrededor del eje principal. La flor se une al eje floral por medio de un pedicelo articulado que contiene la zona de abscisión, la cual se distingue por un engrosamiento con un pequeño surco originado por una reducción del espesor del cortex. Las inflorescencias se desarrollan en las axilas cada 2-3 hojas.
- ✓ **Fruto:** Baya vi o plurilocular que puede alcanzar un peso entre pocos miligramos y 600 gramos. Está constituido por el pericarpio, el tejido placentario y las semillas. El fruto puede recolectarse separándolo por la zona de abscisión del pedicelo, como ocurre en las variedades industriales, en las que es indeseable la presencia de parte del pecíolo. También puede separarse por la zona peduncular de unión al fruto.

7.3 Riegos y Fertilización

En la fertirrigación automática, con máquinas de precisión, se utilizan equilibrios más exactos. Se citan los equilibrios más usados en milimoles por litro de agua e incremento de la conductividad.

✓ **1ª SEMANA DESPUÉS DE TRANSPLANTE**

Regar sólo con agua.

✓ **2ª SEMANA**

Fosfato monoamónico. Hacer una solución al 10% e incrementar la conductividad 0,5 dS/m por encima del agua.

✓ **3ª y 4ª SEMANA**

En dos bidones distintos se echan Fosfato monoamónico y Nitrato potásico haciendo una solución del 10% y ponemos en la máquina de riego un 75% de Fosfato monoamónico y un 25% de Nitrato potásico. La conductividad la incrementamos en 0,7 dS/m por encima del agua dS/m por encima del agua.

✓ **EN LO SUCESIVO**

A partir de este momento se ajustan cada elemento en un equilibrio predeterminado por el técnico, que variará según las exigencias de cada variedad y el clima que acontezca durante el cultivo. Como guía sirvan los siguientes abonados expresados en mmol/L:

| Período/ion | NO3 | H2P O4 | HCO3 | SO 4 | NH 4+ | K+ | Ca | Mg |
|------------------------------------|------|-----------|------|---------|----------|-----|-----|------|
| A partir de la segunda semana | | 2 | 0.5 | | | | | |
| Tercera y cuarta semanas | 3.5 | 2 | 0.5 | | | 3.5 | | |
| 4ª semana hasta cuaje 2º ramo | 8.5 | 1.5 | 0.5 | | | 4.5 | 2 | 1 |
| Cuajado de 4º ramo hasta 7º | 10 | 1.5 | 0.5 | | | 5 | 2.5 | 1.25 |
| Desde 7º ramo hasta fin de cuajado | 12.5 | 1.5 | 0.5 | | | 5 | 2.5 | 1.25 |
| Último cuaje hasta fin de cultivo | 14 | 1.5 | 0.5 | | 1.5 | 5 | 2.5 | 1.25 |

CUADRO.1- PERIODOS DE RIEGO.

7.4 Nutrición

Las soluciones nutritivas para hidroponía hay que confeccionarlas tomando como base los análisis de agua. Una vez confeccionada la solución madre se incorpora a la red, atendiendo a los criterios de conductividad antes mencionados.

El pH también hay que regularlo con dosificadores automáticos de ácidos, nítrico fundamentalmente. Los fertilizantes más utilizados son los siguientes:

- Nitrato potásico
- Nitrato cálcico
- Nitrato amónico
- Sulfato de potasa
- Sulfato amónico
- Sulfato amónico
- Fosfato monoamónico
- Fosfato monopotásico
- Ácido fosfórico
- Sulfato de magnesio
- Nitrato de magnesio

Los microelementos se aplican en forma de quelatos de Al III y de EDTA. En el suelo el hierro se incorpora como EDDHA principalmente.

7.5 Plagas y enfermedades

Con la llegada del calor empiezan a emerger los primeros problemas con nuestras plantas. En concreto con el tomate, hay una amplia gama de plagas y enfermedades que pueden influir de forma importante en nuestro cultivo. Aquí os nombramos los principales problemas con que nos vamos a encontrar y los posibles tratamientos.

Plagas del tomate

- **Araña roja (*Tetranychus* spp.)**

Son adultos de tamaño pequeño, de tonalidades que fluctúan de amarillo a verde, o amarillo a rojo. La araña roja succiona el material vegetal absorbiendo los jugos celulares como parte de su alimentación. El tejido afectado se tiñe de un color amarillento que se necrosa con el tiempo. En plagas avanzadas se genera alrededor de toda la planta una tela de araña característica.



FIG.1 ARAÑA ROJA EN CULTIVO DE TOMATE

- **Heliothis (*Helicoverpa armígera*)**

Es una oruga de color verdoso y cuerpo cilíndrico, con un tamaño que oscila entre los 3 y los 5 cm. El daño en la planta de tomate se origina por mordeduras de la larva, en las hojas o bien en los frutos en estado de formación, dejando concavidades, generalmente cerca del pedúnculo.



FIG.2 PRESENCIA DE LA HELIOTHIS MEJOR CONOCIDO COMO GUSANO DE LA FRUTA

- **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)**

La hembra de la mosca blanca deposita sus huevos en el envés de las hojas del pimiento. Aparecen unas esferas apreciables a la vista de color blanco. Para su alimentación, succiona la planta, debilitándola y provocando con el tiempo marchitamiento general.



FIG.3 HUEVECILLOS DE LA MOSCA BLANCA.

- **Minador (*Liriomyza* spp.)**

Las galerías que forma esta plaga se distinguen a simple vista en el haz de la hoja. El adulto tiene un tamaño de 2 mm, de color negro y amarillo y lleva alas de color claro. Los daños que se producen sobre la planta de tomate se originan al picar el adulto sobre la hoja para depositar los huevos o para alimentarse. Las galerías que se forman se necrosan con el tiempo, debilitando la planta.

- **Polilla del tomate (*Tuta absoluta*)**

Este lepidóptero tiene una gran capacidad reproductiva, produciendo entre 40 – 50 huevos durante su ciclo vital, sin presentar parada invernal. El daño que se produce en la planta de tomate se origina cuando las larvas penetran en hojas, tallos o frutos para alimentarse, originando galerías que necrosan con el tiempo.

- **Trips (*Frankliniella occidentalis*)**

Los trips son insectos alargados que miden alrededor de 1- 2 mm (son observables a la vista y reconocibles con lupa) y presentan coloración marrón. Estos insectos succionan el material vegetal de la planta de tomate. La zona donde se ha succionado presenta una coloración plateada y con el tiempo necrosa.

Enfermedades del tomate

○ **Mildiu (*Phytophthora infestans*)**

Esta enfermedad originada por un hongo ataca la parte aérea de la planta en condiciones de elevada humedad (90%). La detección de la presencia del hongo se debe a la aparición de manchas irregulares que con el tiempo necrosan en las hojas. En el tallo aparecen unas manchas pardas, y en el fruto aparecen manchas pardas de contorno irregular.

○ **Oidio (*Leveillula taurica*)**

Este hongo se manifiesta en la planta de tomate con un micelio blanquecino observable a simple vista. La temperatura de germinación del hongo fluctúa entre 10 °C y 35 °C, siendo óptimas temperaturas inferiores a 30 °C.

○ **Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*)**

Sobre hojas, tallos y flores se producen manchas pardas (plvo grisáceo) que es el micelio gris del hongo. En los frutos se produce una podredumbre blanda – acuosa.

○ **Cladosporiosis (*Fulvia fulva*)**

Esta enfermedad común en el tomate afecta únicamente a las hojas en condiciones de humedad altas (por encima de los 70%). Para localizar esta enfermedad hay que ver una mancha color amarillo-marrón en el envés de las hojas.

El remedio más eficaz es la prevención, actuando ante los primeros focos que aparezcan sobre las hojas de la tomatera, evitar aguas estancadas o libres que puedan quedarse sobre las hojas.

○ **Antracnosis (*Colletotrichum sp.*)**

La antracnosis aparece en el tomate cuando los frutos están en proceso de maduración. Sobre ellos aparecen manchas circulares de aspecto acuoso (como podrido) que se hunden hacia el interior. El centro se torna aún más oscuro con el tiempo y la pudrición aumenta

○ **Virus del mosaico del tomate (ToMV)**

Virus del género Tobamovirus distribuido por todo el ancho del planeta y que ataca a otras especies de la familia Solanaceae.

El síntoma más peculiar es la aparición de manchas cloróticas sobre el fruto y las hojas con forma de mosaicos (de ahí el nombre del virus). Dicha clorosis no tiene semejanza con carencias de nutrientes.

7.6 Establecimiento del cultivo

Este proceso se lleva mediante la realización de diversas labores culturales desde la siembra, desinfección del invernadero, incorporación del sustrato a utilizar revisión de mangaras de riego, hasta llegara al trasplante y establecimiento del cultivo.

7.7 Poda

La poda tiene como propósito lograr un balance entre el crecimiento vegetativo y reproductivo (frutos). Asimismo, optimiza el espacio y reduce problemas sanitarios, obteniendo mayor precocidad, entre otros. Los sistemas que se usan son variados, pero en esencia responden a dos criterios: dejar la producción en ramas laterales o en el eje principal.

7.7.1. Poda de formación

Dentro de los manejos de formación que se realizan a la planta de tomates destaca la poda, la cual consiste en la eliminación de los brotes laterales que salen desde las axilas de las hojas, dejando solamente el eje principal de la planta. Las plantas de tomate se pueden manejar a 1, 2, 3 y 4 ejes, dependiendo del vigor de la variedad, ya sea por la utilización de portainjerto o variedades vigorosas.

7.7.2. Poda de brotes

Este manejo consiste principalmente en la eliminación de brotes axilares o secundarios a lo largo de la planta, para dejar sólo al eje (s) principal (es), con el fin de mantener la arquitectura de la planta, generando un equilibrio entre el volumen de materia vegetal y el volumen de aire dentro del invernadero. La poda de brotes se realiza en forma periódica a lo largo del cultivo y se puede hacer manualmente cuando los brotes son menores a 10 cm. Cuando son más grandes, es recomendable la utilización de herramientas como tijeras finas. Se recomienda realizar estas labores en la tarde, ya que en este horario existe una alta temperatura entre 20 y 25°C y una humedad ambiental bajo el 50%, lo que permite una cicatrización más rápida de las heridas del corte de los brotes, y de esta forma, se disminuye el porcentaje de ocurrencia de enfermedades.

Eliminación de hojas

La eliminación de hojas es un manejo que se realiza con el objetivo de mejorar la entrada de luz y la aireación del cultivo, para incrementar la productividad y evitar la proliferación de enfermedades por exceso de follaje y humedad. También se realiza deshoje en hojas viejas que se encuentran por debajo del último racimo cosechado, ya que no cumplen una función fisiológica importante en la planta. Además, son fuentes potenciales de inóculo de enfermedades y plagas para el cultivo, tales como polilla del tomate (*Tuta absoluta*) y moho gris (*Botrytis cinerea*).

Este deshoje se realiza cortando completamente la hoja desde la base del pecíolo y luego debe ser eliminado de las cercanías del invernadero. (Figura 6.8). Se sugiere realizar este manejo en horas de la tarde con temperaturas entre 20 y 25°C y humedades bajas de alrededor de 50% para disminuir la ocurrencia de enfermedades.



FIG.4 ACTIVIDAD DE DESHOJE.

Despunte

Este manejo es utilizado para detener el crecimiento de la planta, a través de la eliminación del ápice de crecimiento cortando el brote apical del eje principal. Este manejo ayuda a controlar la altura de la planta y la cantidad de racimos que se desean producir, con el propósito de incrementar y homogenizar calibre, como también adelantar la maduración del fruto (precocidad). El despunte se realiza en una o dos hojas sobre el último racimo, con el propósito de evitar el daño por golpe de sol. En variedades comerciales indeterminadas conducidas a un eje, este manejo se realiza desde el 5° hasta el 8° racimo. En sistemas de conducción de dos ejes y cuando las condiciones agroclimáticas lo permiten, el tomate franco e injertado de Arica o, en sistemas productivos de alta tecnología (invernaderos metálicos de 8 m de altura) se despunta entre los 15 y 18 racimos. En el caso del tomate injertado en Quillota, se utilizan sistemas de conducción a 4 ejes donde el despunte se realiza entre 4to y 6to racimo.

7.8 Polinización

Polinización con abejorros El uso del abejorro *B. terrestris* se consolida en 1985, cuando en Bélgica se descubre el valor de esta especie para la polinización de tomate en invernadero. Dos años más tarde se funda Biobest, la primera empresa de producción comercial de abejorros en el mundo, que permitió producir colmenas durante todo el año. Esta iniciativa pronto fue seguida por muchas otras empresas en diferentes países. El rápido incremento en el uso de abejorros ha sido explicado por:

- Menor costo en comparación a la polinización mecánica, principalmente en el ítem mano de obra y equipos.
- El nivel de visitas del abejorro a las flores puede ser fácilmente monitoreado, porque cuando visitan una flor, con sus mandíbulas se agarran del cono que forman las anteras y dejan marcas visibles de las mordeduras de color marrón sobre la estructura amarilla de los estambres.

El uso del abejorro para polinizar el tomate produce un aumento del rendimiento y fruta de mayor calidad, con el consecuente mejor precio y rentabilidad. Los abejorros visitan las flores cuando están fisiológicamente en condiciones de ser polinizadas, lo que probablemente es mediado por sustancias químicas emitidas por la planta. El abejorro en la flor del tomate busca el polen como fuente de proteínas para alimentar las larvas de su colmena.

Especies de abejorros.-

Principalmente son cinco las especies de abejorros que se utilizan hoy para la polinización de cultivos en el mundo. Los más importantes son *Bombus terrestris* originaria de Eurasia y *Bombus impatiens* de América del Norte. En Chile existen tres especies: *B. dahlbomii* (nativa de Chile y Argentina), *B. ruderatus* (introducido de Nueva Zelandia) y *B. terrestris* (introducido de Israel y Bélgica). No obstante como resultado de su introducción en nuevas áreas, existen antecedentes de su establecimiento y amplia distribución en áreas naturales, como lo ocurrido en Chile con *B. terrestris* y sus probables interacciones y/o competencia con al menos el abejorro nativo *B. dahlbomii*, especie que ha sido estudiada por el INIA, desarrollándose un procedimiento de producción masiva para su uso en la polinización de especies hortofrutícolas en Chile y el mundo.

Colmenas comerciales de B. terrestres.-

Las colonias de B. terrestres que ofrecen las empresas productoras y distribuidoras de este insumo vienen en cajas de cartón o plástico, especialmente diseñadas para su transporte, manipulación, ventilación y desarrollo de la colonia durante el tiempo que requiera la polinización (Figura 7.6). La experiencia indica que es recomendable su reposición después de 4 a 6 semanas, lo que depende del manejo del cultivo, principalmente en lo relativo a las aplicaciones de agroquímicos y condiciones ambientales de luz, humedad y temperatura. Inicialmente las colmenas vienen con una reina, 50 a 60 obreras y el nido o cría (huevos, larvas y pupas). Además, cuenta con una provisión de azúcar diluida en agua suficiente para su subsistencia.

El número de colmenas que se recomienda usar en invernaderos de tomate es una colmena por cada 2.000 a 3.000 m² de cultivo, dependiendo de la variedad de tomate, densidad de plantación, estación del año y manejo del cultivo. También se utiliza la recomendación de una colmena cada 3.500 a 5.000 plantas, dependiendo de las variables indicadas.

7.9 Sustrato

Poco a poco, la fibra de coco fue sustituyendo y reemplazando los sustratos tradicionales compuestos de turba. Esto fue así porque este elemento ofrecía una mayor precocidad para plantas sanas, tiene un gran poder de retención (tanto minerales como agua) y es un perfecto acolchado.

Si nos ponemos a calcular, cada coco contiene alrededor de 125 gramos de fibras. Sin embargo hay algunos subproductos (bueno, subproducto del subproducto) que también se utilizan. Dichas fibras, las buenas, están formadas por pelos bastante largos. Sin embargo, en el proceso de extracción se forman fibras de menos de 2 mm de longitud, así como un polvillo de coco.

Lo que nosotros conocemos como fibra de coco y lo aplicamos como sustrato para nuestras plantas es la mezcla de dicho polvo y las fibras pequeñas. Las largas se utilizan para otros menesteres como funda de colchones o asientos, cuerdas, etc.

Características de la fibra de coco

Estas son algunas de las características físicas y químicas que nos ofrece este sustrato:

- pH: 5,5-6,5
- Conductividad eléctrica: < 0,8 mS/cm
- Porcentaje de aireación: 10-40 %
- Capacidad de retención de agua: 25-50 %
- CIC (capacidad de intercambio catiónico): 70-100 meq/100 g
- C/N (relación carbono nitrógeno): 80:1
- Contenido en celulosa: 20-30 %

Un problema a solucionar, la salinidad

Uno de los principales problemas que presenta la fibra de coco es su contenido en sales. Piensa que el cultivo del cocotero se hace en zonas costeras, azotadas por vientos salinos, brisas y demás. Al final, esas fibras del coco contenían una gran cantidad de sales que podían pasar al cultivo si se utilizaba como sustrato.

La solución al problema consiste en «bañar» la fibra de coco en piscinas naturales, antes y después de su triturado.

Pero vamos, nada que preocuparse. A no ser que seas tú mismo/a el encargado de recoger de forma natural las fibras del coco, los sustratos que puedes adquirir en un montón de tiendas ya van limpios de sales y demás.

PROCEDIMIENTOS Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

7.10 Monitorear de plagas y enfermedades

Esta actividad se realizaba en base a una bitácora establecida por la empresa. Era realizada dedicando un día a cada invernadero en el cual se revisaba surco por surco tomando una planta de la cabecera del surco, la parte media del surco y la parte final del surco.

Durante esta actividad se revisaba la parte apical, tallos y hojas para descartar toda anomalía en la planta.

Si era encontrada alguna cosa extraña como una coloración distinta a las demás, manchas o residuos de algún insecto esta se tenía que identificar de qué se trataba para proceder a tomar cartas en la problemática.

Cabe mencionar la realización de algunas pruebas para descarta algún tipo de virus.

Otra actividad dentro del monitoreo era la revisión de trampas colocadas en distintos puntos del invernadero las cuales nos ayudaban a tener un porcentaje de insectos y a detectarlos con mayor certeza.



FIG.7 PRUEBA PARA DESCARTA EL VIRUS HLB

FIG.6 IDENTIFICACIÓN DE COCHINILLA ARENOSA



7.11 Supervisión de actividades culturales

En esta parte lo primero era realizar la actividad por mí misma para aprenderla y poder llevar acabo la supervisión y revisión de que los jornales la realizarán de la manera correcta.

7.12 Colaboración en el cabezal de riego

En mi colaboración en el cabezal de riego participe en la toma de datos, en el monitoreo de presiones desde el motor de inicio hasta las mangueras principales de cada uno de los invernaderos ya que la presión con la que sale el agua es parte fundamental para que de esta manera abran cada uno de los goteros con los que son regadas nuestras plantas. El riego es la parte más importante para nuestro cultivo.

En esta parte de la empresa en donde se lleva el control del pH y la C.E, las cuales son tomadas todos los días para mantener controlada la salinidad ya que el agua con la que cuenta el rancho tiene un alto contenido de sales.



FIG. 8 EJEMPLO DE TOMA DE DATOS (para toma de pH y C.E)



FUG 7.- Cabezal de riego.

7.13 Supervisor de cosecha

Al llegar a esta parte, me encargaba de tomar datos de cuanta era la cantidad de cajas que saldrían por nave, cuál era la cantidad que cortaba cada uno de los jornales y de igual manera llevaba a cabo la recolección de la fruta de cada uno de los invernaderos para ser trasladada a empaque.



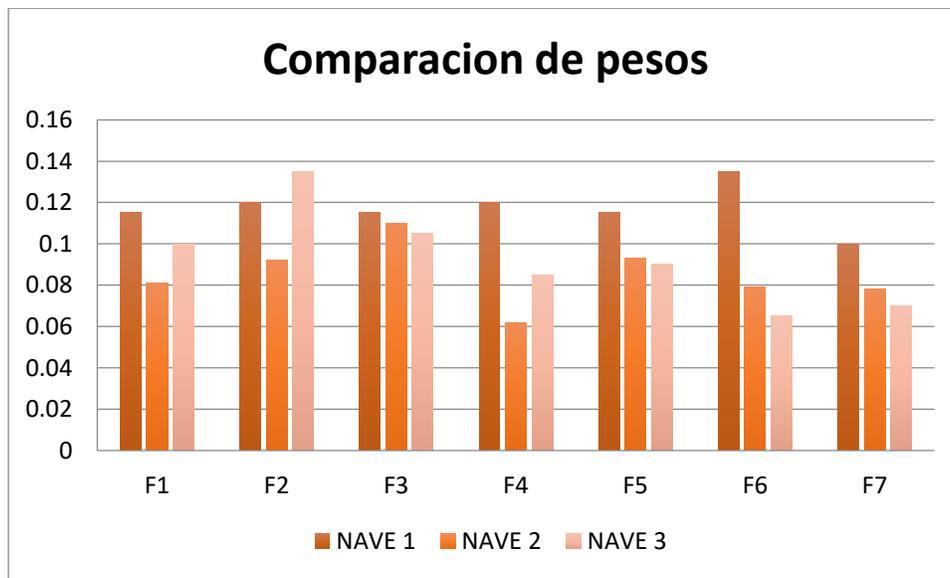
FIG.9- RECOLECCION DE FRUTA

VIII. RESULTADOS

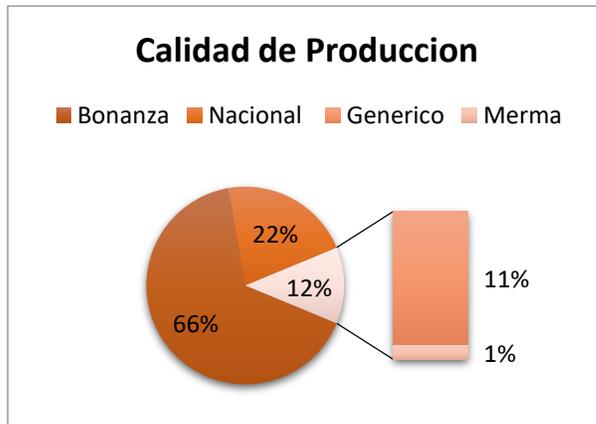
○ Resultados de producción.-

Se tomaran dotas de tres invernaderos diferentes ya que fueron sembrados en distintas fechas las cuales nos ayudan a saber si tuvimos variabilidad en peso y de esta forma darnos cuenta si nuestra producción era de calidad para el mercado internacional.

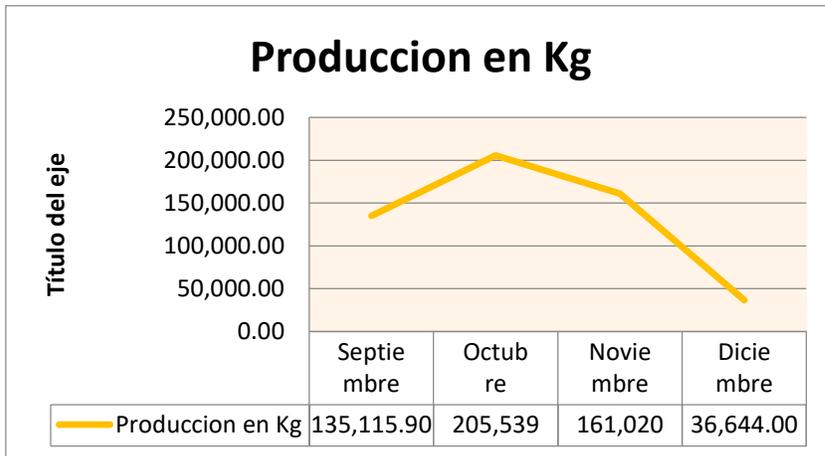
| | F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NAVE 1 | 0.115 | 0.120 | 0.115 | 0.120 | 0.115 | 0.135 | 0.100 |
| NAVE 2 | 0.081 | 0.092 | 0.110 | 0.062 | 0.093 | 0.076 | 0.078 |
| NAVE 4 | 0.100 | 0.135 | 0.105 | 0.085 | 0.090 | 0.065 | 0.070 |



GRAF. 1- Nos permite darnos cuenta que en nave 1 se mantuvieron los calibres iguales mientras que nave 2 y 3 fueron variables.



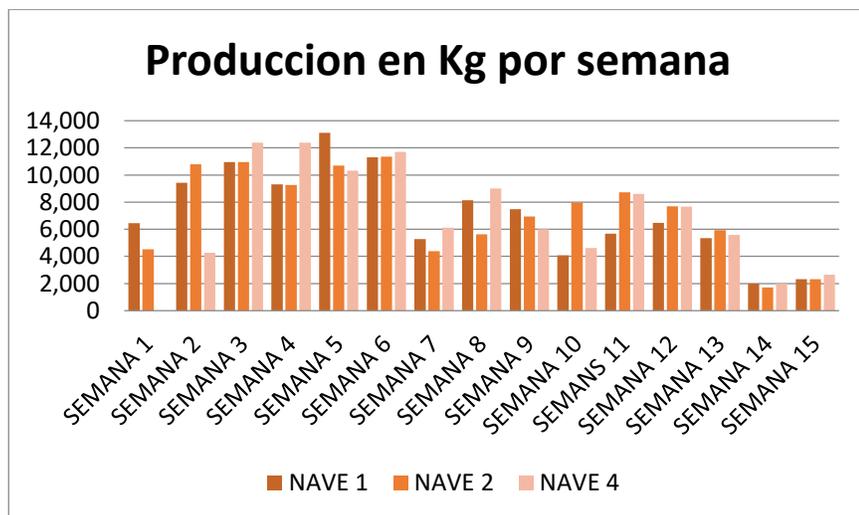
GRAF. 2-Expresa la calidad de nuestra producción. Y que el 66% de nuestra producción de calidad.

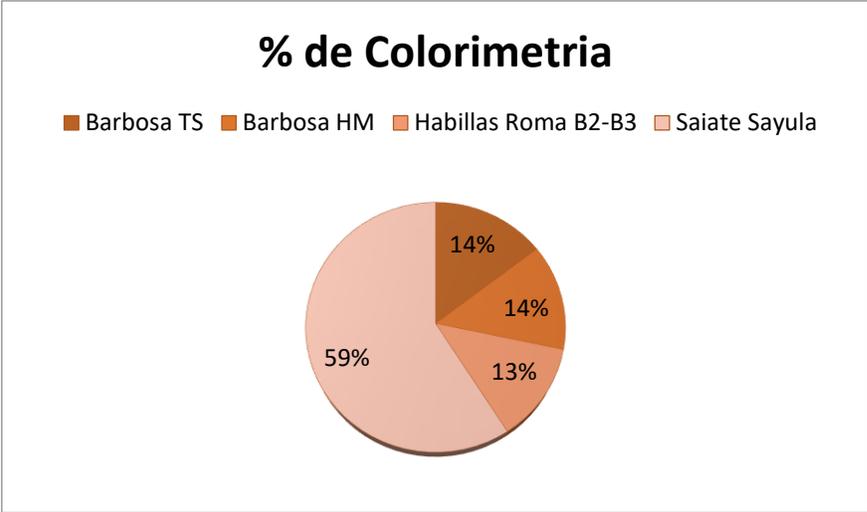


GRAF.3- Se puede observar la producción en Kg de todo el rancho de Septiembre a Diciembre.

| | NAVE 1 | NAVE 2 | NAVE 4 |
|-----------|--------|--------|--------|
| SEMANA 1 | 6,446 | 4,532 | |
| SEMANA 2 | 9,438 | 10,780 | 4,268 |
| SEMANA 3 | 10,956 | 10956 | 12386 |
| SEMANA 4 | 9,306 | 9,262 | 12,386 |
| SEMANA 5 | 13,112 | 10,692 | 10,318 |
| SEMANA 6 | 11,308 | 11,352 | 11,704 |
| SEMANA 7 | 5,280 | 4,378 | 6,116 |
| SEMANA 8 | 8,140 | 5,632 | 8,998 |
| SEMANA 9 | 7,480 | 6,952 | 6,006 |
| SEMANA 10 | 4,070 | 7,986 | 4,620 |
| SEMANS 11 | 5,676 | 8,734 | 8,602 |
| SEMANA 12 | 6,468 | 7,700 | 7,678 |
| SEMANA 13 | 5,346 | 5,940 | 5,588 |
| SEMANA 14 | 2,002 | 1,716 | 1,980 |
| SEMANA 15 | 2,310 | 2,310 | 2,640 |

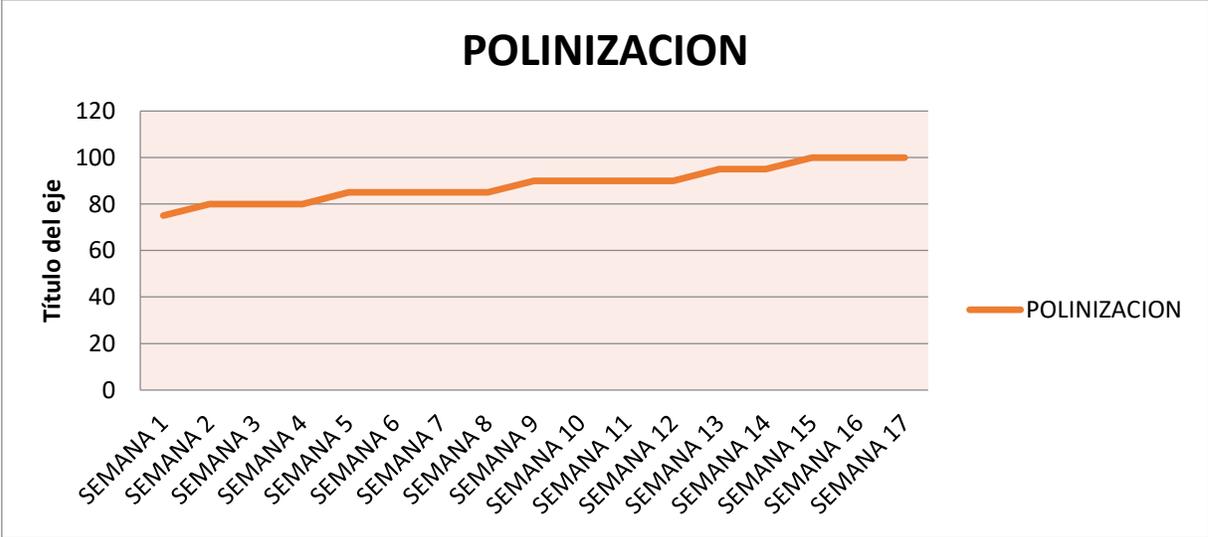
TABLA CON LOS KILOGRAMOS OBTENIDOS POR SEMANA EN TRES NAVES



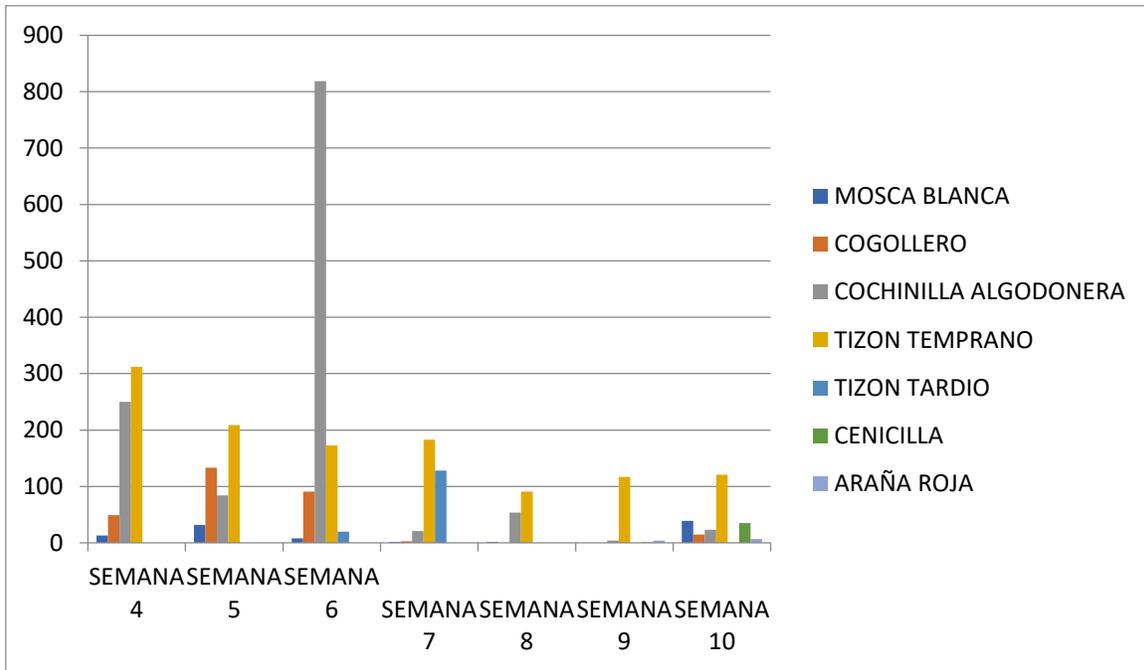


GRAF.4- Comparación de colorímetros con tres ranchos diferentes.

○ RESULTADOS MONITOREO



**GRAF.5- MARCA % DE POLINICACION
MARCADO DE 10 EN 10.**



GRAF.5- RESULTADOS DE MONITOREO
(PLAGAS)

IX. CONCLUSIONES

Mi estancia en este establecimiento me ayudó a reforzar cada uno de mis conocimientos.

Llegando a la conclusión que el trabajo en equipo es la parte fundamental de toda empresa.

Si queremos llegar a producir con calidad es necesaria la colaboración de todas las arias realizando nuestro trabajo con ética y las necesidades que te pide la empresa.

Toda meta tiene un fin el cual asta mis días en esta estancia iban a nada de lograrse produciendo tomates con calidad de exportación y obteniendo el 66% de los demás ranchos productores.

XI. BIBLIOGRAFIA

- <http://www.agro-alimentarias.coop/ficheros/doc/02427.pdf>
- <https://www.agromatica.es/plagas-y-enfermedades-del-tomate/>
- Escaff M. 1993. Tomates: variedades, almácigos y manejo de la planta. Curso internacional "Producción de hortalizas protegidas bajo plástico". Inia La Platina, Santiago, Chile.
- Escaff M.; Estay P.; Bruna A.; Gil P.; Ferreyra R.; Maldonado P. y Barrera C. 2005. Cultivo del tomate bajo invernadero. Boletín INIA N° 128. Inia La Platina, Santiago, Chile.
- Sepúlveda R; González V y Ardiles S. 2013. Poda y deshoje en cultivo de tomate bajo malla antiáfido en el valle de Azapa. Informativo N° 77, INIA Ururi, Arica, Chile.
- Escaff, M., P. Gil, R. Ferreyra, P. Estay, A. Bruna, P. Maldonado y C. Barrera. 2005. El cultivo del tomate en invernadero. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA 128. 79 p.
- Estay, P. 2007. Bombus en Chile: especies, biología y manejo. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Colección libros INIA 22. 82 p.
- Estay, P., A. Wagner y M. Escaff. 2001. Evaluación de *Bombus dahlbomii* (Guér.) como agente polinizador de flores de tomate (*Lycopersicon esculentum* (Mill.)), bajo condiciones de invernadero. *Agric. Téc. (Chile)* 61(2):113-119.
- Montalva, J., M. Kalin y L. Ruz. 2008. *Bombus* terrestres Linnaeus (Hymenoptera: Apidae: Bombini) en Chile: causas y consecuencias de su introducción. *Revista del Jardín Botánico Chagual*. Año VI, N° 6: 13-20.
- Sepúlveda R., V. González, y S. Ardiles. 2014. Manejo de colmenas (*Bombus* terrestres) bajo malla antiáfido. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA Ururi. Informativo 89. 2 p.
- Velthuis H. y A. van Doorn. 2006. A century of advances in bumble bee domestication and the economic and environmental aspects of its commercialization for pollination. *Apidologie* 37. 421–451. INRA/DIB-AGIB/ EDP Sciences, 2006. DOI: 10.1051/apido:2006019.