

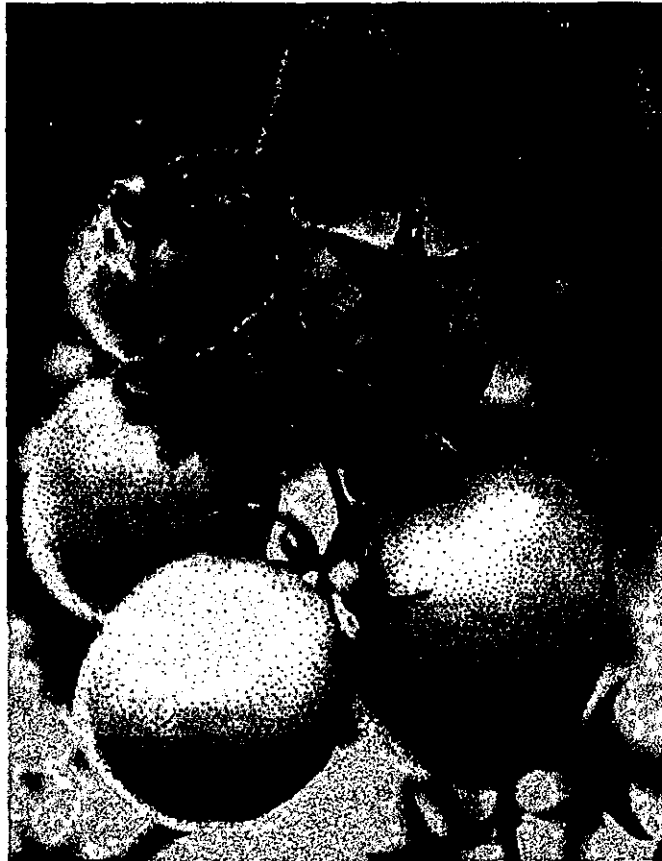
3A77

635.642
A 278
1999
c
38h

PROYECTO FONTEC

**"ESTUDIO COMPARATIVO DE 4 PAQUETES TECNOLÓGICOS
CON SUBSTRATO INERTE EN BASE A PERLITA PARA EL
MEJORAMIENTO DEL CULTIVO DE PEPINO DULCE Y TOMATE
LARGA VIDA PARA EXPORTACIÓN"**

CÓDIGO 96- 0816.



INFORME FINAL

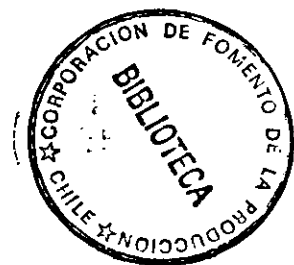
635.642
A 278
1999

LOCINADORA: Agrícola OCOA Ltda.

FUTORA: Agrícola OCOA Ltda.

30 DE ENERO DE 1999

PRESENTACIÓN



En el último decenio, se constata que el país ha sabido enfrentar con éxito el desafío impuesto por la política de apertura en los mercados internacionales, alcanzando un crecimiento y desarrollo económico sustentable, con un sector empresarial dinámico, innovador y capaz de adaptarse rápidamente a las señales del mercado.

Sin embargo, nuestra estrategia de desarrollo, fundada en el mayor esfuerzo exportador y en un esquema que principalmente hace uso de las ventajas comparativas que dan los recursos naturales y la abundancia relativa de la mano de obra, tenderá a agotarse rápidamente como consecuencia del propio progreso nacional. Por consiguiente, resulta determinante afrontar una segunda fase exportadora que debe estar caracterizada por la incorporación de un mayor valor agregado de inteligencia, conocimientos y tecnologías a nuestros productos, a fin de hacerlos más competitivos.

Para abordar el proceso de modernización y reconversión de la estructura productiva del país, reviste vital importancia el papel que cumplen las innovaciones tecnológicas, toda vez que ellas confieren sustentación real a la competitividad de nuestra oferta exportable. Para ello, el Gobierno ofrece instrumentos financieros que promueven e incentivan la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas productoras de bienes y servicios.

El Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo FONTEC, organismo creado por CORFO, cuenta con los recursos necesarios para financiar Proyectos de Innovación Tecnológica, formulados por las empresas del sector privado nacional para la introducción o adaptación y desarrollo de productos, procesos o de equipos.

Las Líneas de financiamiento de este Fondo incluyen, además, el apoyo a la ejecución de proyectos de Inversión en Infraestructura Tecnológica y de Centros de Transferencia Tecnológica a objeto que las empresas dispongan de sus propias instalaciones de control de calidad y de investigación y desarrollo de nuevos productos o procesos.

De este modo se tiende a la incorporación del concepto "Empresa - País", en la comunidad nacional, donde no es sólo una empresa aislada la que compite con productos de calidad, sino que es la "Marca - País" la que se hace presente en los mercados internacionales.

El Proyecto que se presenta, constituye un valioso aporte al cumplimiento de los objetivos y metas anteriormente comentados.

FONTEC - CORFO

NOVENO INFORME DE AVANCE

1. Síntesis del proyecto:

El objetivo principal de este proyecto fue lograr un dominio de la técnica del cultivo hidropónico, mediante investigación y experimentación, en un plazo de dos temporadas de cultivo. En un principio se planificó la investigación para el cultivo de pepino dulce y tomate larga vida. Al final del primer año del proyecto se decidió cambiar el pepino dulce por Gerbera, una planta de la que se comercializa la flor, como flor de corte. La Gerbera se plantó el 27 de Octubre de 1998.

El costo total del proyecto alcanza las 13.129 Unidades de Fomento, siendo el aporte de la empresa equivalente a U.F. 10.433 y la subvención de FONTEC a U.F. 2.696.

La metodología incluyó ensayos de campo para encontrar el sustrato técnica y económicamente más adecuado según el cultivo. También se probarían en pepino distintas variedades y densidades de plantación, lo cual no se efectuó.

Los sustratos a probar en pepino y tomate fueron mezclas de:

Perlita (80%) con turba (20%)

Perlita (80%) con corteza de pino (20%)

Perlita (80%) con turba (10%) y corteza de pino (10%)

Perlita (80%) con turba negra (20%)

Perlita (80%) con cascarilla de arroz (10%) y turba negra (10%).

Este año 98 se incorporó además la perlita 100% como sexto sustrato.

Se usarían tres variedades de pepino (Pan de azúcar, Longotoma y local) y una de tomate, FA 114. Para la segunda temporada se decidió cambiar esta variedad por otra de la misma línea pero más reciente y mejorada, FA 593.

Las poblaciones de plantas en pepino variarían entre una y tres plantas por bandeja de hidroponía, mientras en tomate se usó una población estándar de 5 plantas por bandeja. En Gerbera, la densidad de planta fue de 6 por bandeja, cada planta da en promedio 50 tallos florales, distribuidos en el tiempo.

Se esperaba lograr mediante la técnica de hidroponía una substancial mejora de los rendimientos y calidad del fruto (física y organoléptica).

Los resultados serían medidos a través de la cuantificación del rendimiento y mediciones como carga frutal, tamaño de fruto, color, aroma, presencia de anomalías patológicas y/o fisiológicas, dulzor (°Brix) y resistencia al transporte (libras de presión). También se efectuarían mediciones de postcosecha en el

caso de los tomates, almacenando muestras en una cámara a 12° C para luego medir textura y condición a los 5, 10, 14, 17 y 20 días de almacenaje.

Se esperaba lograr producción durante todo el año para tomate y en un volumen y calidad muy superiores a los obtenidos en el cultivo común, o "en suelo".

2. Antecedentes generales:

En el período comprendido entre el 31 de Octubre de 1998 y el 30 de Enero del 99, se realizaron actividades de cosecha de frutos, bajada de plantas, despunte, mantención y monitoreo del sistema de riego, reparaciones, deshoje fuerte de plantas (ver figura), desinfecciones, aspersiones foliares de fertilizantes, etc.

Según el cronograma del proyecto, las etapas correspondientes al presente informe son:

10.1 Cosecha. Fecha: Octubre 98 hasta Marzo 99.

11.1 Traslado del producto a packing. Fecha : Octubre 98 hasta Enero 99

12. Comprobación de la efectividad de los objetivos planteados en las fechas de entrega de los 8 informes de avance.

13. Evaluación final de la experimentación Fecha definitiva: Fecha entrega informe final, Enero de 1999.

Las etapas ya cumplidas son:

1. Construcción de un pozo profundo. Detallada en el informe 1.

2. Nivelación de terreno. Detallada en el informe 1.

3. Construcción y techada de invernaderos y construcción de canales de drenaje de estos.

4. Instalación del sistema de riego. Detallado en informe 2.

5. Instalación y llenado de contenedores (bandejas).

6. Prueba general del sistema

7. Desarrollo del diseño experimental para evaluar comportamiento de los cultivos en cinco substratos. Detallado en informe 3

8. Plantación /transplante. Detallado en informe 3.

8.1 Plantación /transplante segunda temporada: Mayo-Julio 98

9. Labores de cultivo: fijar guías a los contenedores y enrede, polinización, raleo, deshoje, bajada de la planta, etc. Fecha : Junio - Octubre 97

9.1 Labores de cultivo: fijar guías a los contenedores y enrede, polinización, raleo, deshoje, bajada de la planta, etc. Fecha: Junio - Octubre 98

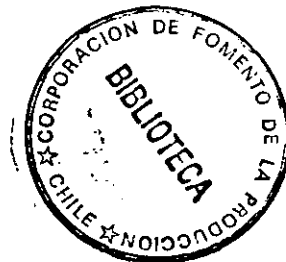
3. Actividades realizadas durante esta etapa:

A. Calendario de actividades

Período comprendido entre el 1 de Noviembre de 1998 y el 24 de Diciembre del mismo año

<u>Fecha</u>	<u>Actividad informada</u>
Dgo, 1º Nov.	<ul style="list-style-type: none">- La sonda de conductividad eléctrica interna del equipo de riego falla, se detectan diferencias de lectura de hasta 0,4 mmhos/cm entre la sonda del equipo y la sonda manual. Se intenta calibrar la sonda pero sigue fallando, por lo que las lecturas deben hacerse manualmente, cada vez que se riega (8 veces al día), hasta su reparación por la empresa proveedora (Bioamérica). Los registros erróneos quedaron registrados en el PC del equipo, alternado las curvas de CE del cultivo.
Lunes, 2-Nov	<ul style="list-style-type: none">- Se cosechan 103 cajas- La sonda del equipo continúa fallando- Se riegan los sectores H e I en preparación para recibir las plantas de Gerbera- Se riega con agua pura dos veces al día (18:30 y 19:30 hrs) la cantidad de 3,5 m³ cada vez, sectores DEF-ABC- Aplicación de máquina vibradora a todo el cultivo- Cambio de fertilizante en estanques F1 y F2 (F1: 15 kg sulfato de K+3 kg de cloruro de K+ ultrasol 13-6-40 15l kg. F2: 85 kg nitrato de Ca+17 kg microelementos Volke+8,5 kg de sulfato de Fe
Martes, 3 de Nov.	<ul style="list-style-type: none">- Continúa fallando la sonda de CE, decisión de riego se hace tomando muestras de pH y Ce manuales- Cambio de fertilizante en tanque F3 (nitrato de mg 100kg+Fosofato moamónico 10.8 kg)- Se sigue regando con agua pura igual al día anterior, más 30 minutos al sector H e I- Instalación de pediluvios con urocid en el contorno de hidroponía, en posibles vías de ingreso de polillas del tomate (objetivo: trampas para control)- Limpieza de foco de pseudomonas en sectores G y D y aplicación de tetraciclina(15 gr/15 lt agua)- Fin de la bajada de plantas en el sector E, a medida que se bajaron las plantas fueron despuntadas
Mierc, 4 -Nov	<ul style="list-style-type: none">- Control de la presión en hidroponía sectores F y G, G=12milibares, F=14 milibares- Se cosechan 73 cajas- Aplicación de máquina vibradora a todo el cultivo- Sonda Ce continúa con fallas- Aplicación en sector G de tetraciclina (35 gr/15 lt de agua)- Limpieza de plantas marchitas y/o secas en foco de pseudomonas en sectores G,D y B
Jueves 5-Nov	<ul style="list-style-type: none">- Aplicación foliar ABCDEFG de ferbam, Fastac, Alsystin y citowett en dosis acostumbradas (ver informe 8)- Cosecha 25 cajas- Aplicación de máquina vibradora a sectores ABC- Se continúa regando perlita de los sectores H e I- Se detecta deficiencia de Hierro leve en sectores D, A, G y C y más notoria en sectores E y D- El sector ABCD, segunda etapa, continúa con el problema de blanching (etioldado) pero en menor cantidad- Las trampas instaladas por el contorno de hidroponía no presentan mayor captura de polillas
Viernes 6-Nov	<ul style="list-style-type: none">- Cosecha 72 cajas- Visita de Bioamérica: reparación y cambio de sonda de CE del equipo de riego. Calibración de sonda y revisión de conexión al KCP 100- Vibradora en GDEF- Cambio de fertilizante estanques F1 y F3. F3: Nitrato de Mg + fosfato monoamónico. F1: Ultrasol 13-6-40 +cloruro de K

- Sábado
7-Nov
- PLANTACIÓN DE GERBERA SECTORES H-I
 - Se detecta probable origen de problemas fisiológicos de las plantas: acumulación de sulfatos, por lo que se decide cambiar el fertilizante del estanque F2, en vez de microelementos Volke y sulfato de Fe (ricos en sulfato) se utiliza Fertilon combi. El estanque F2 queda entonces con la mezcla fertilon 5 kg+nitrato de Ca 100 kg+ citraplex 5kg por cada 1000 lt de agua
 - Además de la mezcla se cambia la fertilización a las plantas en sectores ABCDEFG F1= 40 dcl, F2= 10 dcl, F30 10 dcl con una CE de 1,6-1,8 y un pH 6,4-6,6
 - Se agrega a los dos riegos de agua pura a las 18:30 y 19:30 hrs de 3,5 m3 c/u un tercer riego a medianoche (0:00 hrs) también de 3,5 m3.
 - Se pintan nuevamente los techos de todos los sectores con pintura blanca
 - Aplicación contra polilla y alternaria (Neres 120 gr+Score 25cc+Citowett 30cc +Lannate 60 gr por 100 lt de agua)
 - Se decide medir Ph y Ce antes del primer riego de la mañana, desde el drenaje, para evaluar efecto de riego con agua pura a medianoche
 - Nuevamente se cambian los microelementos del tanque F2 (Nitrato Ca 100 kg, Fertilon 5 kg y Citraplex 5 kg)
 - Falla la sonda CE del equipo nuevamente, leyendo valores erróneos (2,2 mmhos/cm versus 1,7 de sonda manual), se vuelve a regar a partir de lecturas manuales de CE en cinta de riego
- Dgo
8-Nov
- Cambio en horario de riegos con agua pura 6:30, 7:30 y 22:00 hrs
 - Sonda CE falla
 - Se riegan los pasillos para bajar el calor y aumentar la humedad relativa
 - Riegos con agua pura 18:30, 19:30 y 0:00 hrs
 - Preparación fertilizante en estanque F1: ultrasol 13-6-40
- Lunes
9-Nov
- Se riega la Gerbera con 4 riegos de 3 minutos cada uno
 - Se instala un tensiómetro en el sector I
- Prueba en sectores H e I de inyección de ácido fosfórico, (2 lt/100 lt de agua) llegándose a un pH en cinta de 6,4
- Martes
10-Nov
- Sonda CE sigue fallando, se detecta presencia de agua al interior del lector, se presume que última visita del servicio técnico ocasionó el desperfecto
 - Instalación de microaspersores en sector I
 - Se detectan que las primeras lecturas de la mañana de CE y Ph en sectores C y G están altas a pesar de los riegos con agua pura de las últimas semanas
- Miérc.
11 Nov
- Cosecha 80 cajas
 - Lecturas de pH y CE en la mañana altas, pero al final del día tienden a bajar
 - Cambio fertilización a sectores E y F (F1 30 dcl, F2 10 dcl y F3 10 dcl), los demás sectores continúan con la misma fertilización
 - Aplicación de máquina vibradora al cultivo
 - Siguen riegos con agua pura en horario habitual (18:30, 19:30 y 0.00 hrs)
- Jueves
12-Nov
- Visita de Bioamérica. Se calibra la sonda CE. Se calibra conductímetro y phímetro manuales de hidroponía. Reparación luz piloto de válvula 9, Micro SW de tres posiciones válvula número 14.
 - Aplicación de pesticidas sectores EFCBA (Nres Lannate, Score, Citowett) en dosis habituales
 - Aplicación de máquina vibradora al cultivo
 - Se continua con riegos con agua pura
- Viernes
13-Nov
- Al iniciar los riegos la sonda de Ce vuelve a presentar falla en la lectura. Personal de Bioamérica calibra la sonda y además cambia el KCP-001 del cabezal de riego.
 - Primera cosecha sector G: media caja (9 kg)
- Sábado
14-Nov
- Dado aspecto de las platas, se decide aplicar Ferbam y Fertilon combi foliar alternando productos durante las próximas 3 semanas
 - Reiniciar deshoje y bajada de plantas cuidando de no quebrar plantas en los extremos
 - Desbrote y desmalezadura sector F
 - Sector G nuevamente presenta problemas en su follaje, asociados a una quemazón por ácido sulfurico
 - Aplicaciones foliares sectores BEACGD



Fertilon combi 200 gr/ 100 lt agua
Bailéon 300 gr/ 100 lt agua
Sunfire 20 cc/ 100 lt agua
Citowett 30 cc/ 100 lt agua
- Fin de aplicación de Lannate, Neres, Score, citowett sectores ADG

- Lunes
16-Nov
- Se cosecharon 167 cajas
 - Se toman muestras de sustrato en los sectores B (perlita turba) y G (perlita pura) para analizar fertilidad
 - Riego pasillos
 - Aplicación de máquina vibradora al cultivo
 - Continúa deshoje sector B para luego bajar la planta
 - Inicio de desbrote y raleo en sector F
 - Limpieza de las tres bombas agitadoras del cabezal de riego
 - Cosecha por sectores: E= 40,5, D=47, A=29,5, B=31, C030,5 y F=4 (18,6 kg/caja)
 - Aplicaciones foliares sectores ABCFE de Sunfire 20cc+Basfoliar Fe 300 cc+ citowett 30cc por 100 lt de agua
- Martes
17-Nov.
- Inicio de bajadas de planta y deshoje en sector D, una vez terminado, se bajarán las plantas de los sectores A y C (estos no se deshojarán)
 - Riegos gerbera. Cambio de 2 riegos de 1,5 m³ cada uno a un solo riego de 2 m³ al día
 - Comienzan cortes de energía entre las 13:00 y 16:00 hrs. Esto afecta la frecuencia de riego
- Miércoles
18-Nov
- Se cosechan 94 cajas
 - Cambio en los fertilizantes sectores C y D: f1: 30 dcl, F2: 10 dcl y F3: 10 dcl
 - Se cambia la succión del tanque F4 (ácido) a la base y no el costado del estanque
 - Se hizo un pequeño ensayo de postcosecha, asperjando una cera, frutiver en dosis de 200cc/lt agua. La cera supuestamente prolonga la vida de postcosecha del fruto. Se dejaron 2 testigos sin asperjar
 - El invernadero G entra en producción: 6 cajas
- Jueves
19-Nov
- Cosecha 72 cajas
 - Se aplicó vibradora al sector G
 - Aplicación sector EDG: applaud, sunfire, Basfoliar Fe y citowett
 - Inicio de bajada de plantas en sector A (sin deshojar)
 - Cambios en los sectores de riego: se riega en dos bloques.
Bloque 1: sectores CDEF (F1: 30, F2: 10, F3:10)
Bloque 2: sectores ABG ((F1: 40, F2: 10, F3:10)
 - Debido a los cortes de energía se hacen 6 y no 8 riegos al día, pero con mayor caudal (4m³ por riego)
- Viernes
20-Nov
- Reparación de ventanas del sector C
 - Se cosechan 110 cajas
 - Se instala un ventilador que succiona los molestos olores de los productos químicos que se aplican vía equipo de riego
- Sábado
21-Nov
- Cosecha 46 cajas
 - Visita del soporte técnico del equipo de riego, la empresa Bioamérica, reparación del pHmetro, revisión de conexiones, etc.
 - Se debe utilizar como acidificante para la gerbera ácido fosfórico (4 lt/200 lt agua) y para tomate ácido sulfúrico (5 lt/200 lt agua), utilizándose 2 estanques separados
 - Según J. Martínez, los cambios en el pH por mal funcionamiento del equipo son los culpables de la gran deficiencia de Hierro que se ha venido presentando en el cultivo, ya que a pH altos (sobre 6,6) el Fe no es absorbido por las plantas. Se debe mantener el pH de hidroponía alrededor de 6,1, lo que se logra con inyección de ácido sulfúrico. Se reinicia esta labor, la que se había detenido por problemas de quemaduras
 - Aplicación de ferban 200 gr+citowett 30 cc por 100 lt agua
- Domingo
22-nov
- Se aplica vibradora al cultivo
 - Cambios en fertilizantes estanque F2: F. Calcio + Fertilon Combi sin citraplex
 - Se continúa regando con agua pura a las 18:30 y 19:30 hrs
 - Gerbera no se riega hoy

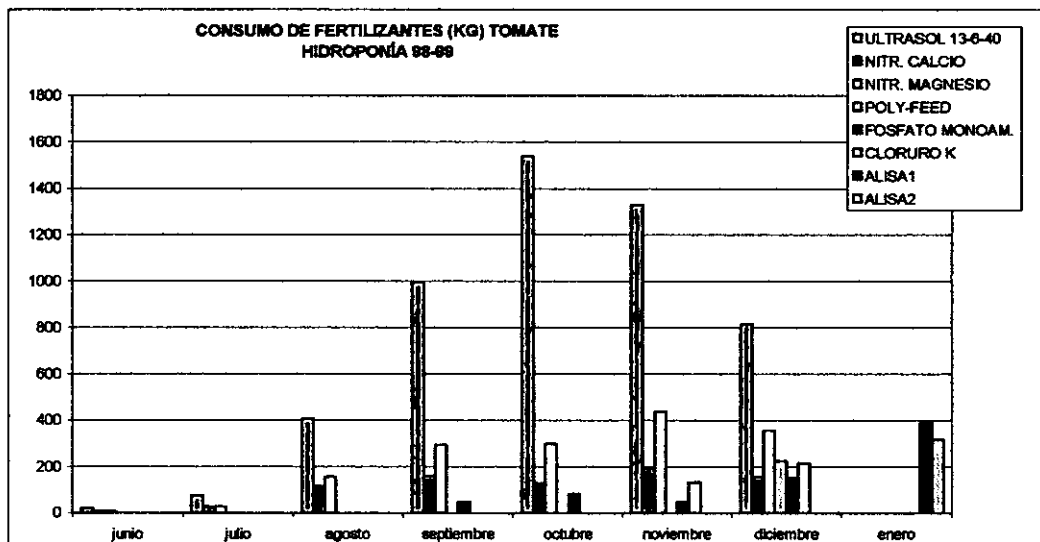
- Lunes
23-Nov
- Cosecha 189 cajas
 - Se continua la limpieza al sector F
 - Vibradora al cultivo
 - Lecturas de Ce, pH y cambios de ácido correctas
 - No hay deshoje en ningún sector
 - Continúa presentándose la deficiencia de Fe, ahora detectada en el sector G
 - Se tomaron las medidas de los sectores de hidroponía para la adquisición de polietileno de recambio para techos
 - Gerbera no se riega hoy
- Martes
24-Nov
- Falla la bomba inyectora del estanque F1. Cambio de aceite a la bomba.
 - Se evalúa la posibilidad de traer agua desde otro pozo (distante 240 metros) al tranque de hidroponía
- Miércoles
25-Nov
- Cosecha 205 cajas
 - Drench a todo el cultivo, con una solución a pH 5,8 de fertilon combi (250 gr) + Microfol Fe (300 cc) por 100 lt de agua, a razón de 1500 cc por planta par paliar deficiencia de fierro
 - Aplicación contra polilla del tomate (lannate 60 gr/100 lt agua)
 - Por la noche: lavado de 21 m³ a todos los sectores de tomate con pH 6,1
- Jueves
26- Nov
- Cambio de dosis de fertilización, F1:30 dcl, F2:10 dcl, F3:10 dcl
 - Todavía persisten algunos problemas de ph altos en los drenajes de los sectores F,G y C
 - Se aumenta además el volumen de riego: 9 m³ a todos los sectores
 - Se riega la gerbera
 - Ya no se riega con agua pura a las 18:30 y 19:30 hrs, estos riegos se programan con fertilizante +ácido, en un volumen de 9 m³ cada uno
 - Bajada de plantas sector C
 - Se cosechan 111 cajas
- Viernes
27-Nov
- Sábado
28-Nov
- Deshoje sector G y bajada de plantas
 - Todos los sectores: ralea con 4 frutos por racimo desde el último racimo calibrado (calibre 6,0 o superior) hacia arriba
 - Se continúa el régimen de riego (9m³, pH 6,1, CE 1,5-1,6 mmhos/cm, 8 veces al día)
 - Aplicaciones:
 - 1) Drench a todos los sectores Microfol Fe 300cc+ fertilon combi 150 gr /100 lt agua como 150 cc por planta 2 veces a la semana
 - 2) Control de polilla, oidio y mosca: mezcla de Ambush (50cc)+Cascade (20cc)+Bayleton (40 gr)+ Citowett (30 cc)
- Domintgo
29-Nov
- Los riegos que se dan después de las 18:00 hrs son sin inyección de ácido por temor a nuevas fallas del equipo en lectura de pH
 - El equipo falló en la inyección de fertilizante
 - El cultivo ha presentado una buena respuesta a la absorción de fierro con la mantención del pH del substrato alrededor de 6,1
- Lunes
30-Nov
- Se cosechan 50 cajas
 - Se solicita chequeo general del equipo al servicio técnico
 - Se entrega el programa de plantación de hidroponía 1999
 - Los sectores que fueron bajados sin deshojar persisten en presentar oídio, especialmente el sector B
- Martes
1º Dic
- Drench al sector A y mitad del B mezcla habitual de Fertilon y Microfol Fe
 - Se aprecian notorias mejorías en el aspecto general de las plantas, se da por superado el problema de la deficiencia de fierro, excepto en sector A, el cual aún presenta problemas
- Miércoles
2 Dic
- Se cosechan 240 cajas
 - Se continúa raleando a 4 frutos por racimo
 - Nuevos lavados de substrato con 21 m³ de mezcla por secuencia de riego con pH 6,1
 - Se comienza a aplicar la mezcla fertilon +microfol vía riego. Fertilon 1,0 kg+ microfol 1,0 kg por ha con pH 6,0-6,1
 - Se repara una bomba inyectora del equipo de riego
- Jueves
3-Dic
- Aplicación foliar de Ambush+Bayleton+Cascade + Citowett en dosis habituales para control de mosca, oidio y polilla

- Cosecha 44 cajas
 - Se acuerda no despuntar sector D y sí el sector A
 - Aplicación de terrasorb radicular a sector A para paliar deficiencia de Fe
 - En el sector g y parte del B, en vez de despuntar y bajar las plantas, se amarran los ápices en forma de U y se acuerda ell despunte para unos 15 días más
 - Se rompió uno de los estanques de fertilizantes
 - Aplicación vía riego en sectores A y B de Zoberaminol 500 cc/2 m³ de riego
- Viernes
4-Dic
- Se cosechan 170 cajas
- Sábado
5-Dic
- En primer y último riego aplicación todos los sectores Zoberaminol 250 cc/2 m³ de riego
 - Aplicación para polilla y mosca de una mezcla de Acoidal 250cc, Confidor 35cc, Fastac 40 cc, Fertilon Combi 150 gr, citowett 30 cc por 100 lt de agua
 - Sectores A, B, C. Deshoje basal, pelar hasta el racimo calibrado dejando 2 hojas bajo ese racimo
- Cambio en los fertilizantes:
F1: Ultrasol 13-6-40 180 kg + microelem. Volke 10 kg + cloruro de potasio 25 kg
F2: Nitrato de Ca 100 kg + Citraplex 5 kg
F3: Nitrato de Mg 230 kg + Fosfato monoamónico 75 kg
- Domingo
6- Dic
- Cosecha de 136 cajas
 - Hubo un aumento de la CE del drenaje a 1,8 mmhos en todos los sectores, se desconoce las causas, pero se soluciona con lavado de sustrato
- Lunes
7- Dic
- Se cosechan 40 cajas
 - Sectores A y F se debe cambiar el sustrato para próxima plantación, al sector a por completo y en el F las bandejas con mezcla de perlita+turba+cascarilla de arroz se cambiarán a perlita+turba
 - Deshoje sector E
 - Lavado de sustrato con agua pura por la noche y lecturas de CE y pH post lavado arrojan valores de 1,4 mmhos y pH 6.3 promedio
- Martes
8-Dic
- Aplicación de Zoberaminol via riego (250cc/2 m³ de riego por cada secuencia)
- Miércoles
9- Dic
- Gerbera sin riegos
 - Cosecha de 185 cajas
 - Vibradora al cultivo
 - Se inicia el despunte en todos los sectores que faltaban
 - Se regó la Gerbera
 - Inicio despunte sectores B-C-D
- Jueves
10-Dic
- Aplicación ABCDE foliar: Fertilon combi+Acoidal+Fastac+Confidor
 - Soberaminol vía riego en el 1° riego de la mañana a todo el cultivo
 - Se continúan detectando focos de oidio
 - Equipo de riego falla en inyección de fertilizante F1
- Viernes
11- Dic
- Plantas con oidio en el tronco fueron arrancadas
 - Fin despunte sectores ABCDEF
 - Sigue fallando la inyección de F1 (correspondiente a Ultrasol 13-6-40)
- Sábado
12-Dic
- Se da orden de realizar deshoje en todos los sectores <a partir del lunes: fin del ensayo de manejo diferenciado (ver detalle en informe deshoje)
 - Después del deshoje se aplica un producto contra el oidio, especialmente sector E (el más comprometido)
 - Aplicación foliar de nitrato de Ca, nitrato de Mg y fertilon combi
- Domingo
13-Dic
- Se detectan bajas en la CE y el pH en la mayoría de los sectores
 - Se riega la gerbera
 - Se cosecha 211 cajas
- Lunes
14-Dic
- Inicio deshoje sectores ABCDE
 - Se levantan las lucarnas del invernadero B
 - Aplicación de agroquímicos a gerbera
- Martes
15-Dic
- Análisis de calibre en los frutos indica que este ha ido bajando en la temporada en todos los sectores
 - Cosecha 53 cajas

- Aplicación de vibradora al cultivo
- Se levantan todas las cortinas de todos los invernaderos
- Miércoles 16-Dic
 - Cosecha 158 cajas
 - Nuevamente aplicación de vibradora al cultivo
- Jueves 17-Dic
 - Riegos gerbera: 5 m³ diarios desde hoy
 - Cosecha 181 cajas
 - Aplicaciones foliares: Mospilan+Alsystin+Sythame+Citowett contra mosca, polilla y oidio
- Viernes 18-Dic
 - Cambio en el fertilizante F1 de Ultrasol 13-6-40 a Polyfeed17-10-27, 200 kg + Cloruro de K 50 kg por cada 1.000 lt de agua
 - Dosis: F1 30 dcl F2 10 dcl y F3 10 dcl
 - Por problemas de CE muy altas se lava el substrato con un riego nocturno con agua pura. Los substratos con perlita pura no bajasn su CE después del riego
 - Cosecha 35 cajas
- Sábado 19-Dic
 - Aplicación a gerbera contra araña
- Domingo 20-Dic
 - Se presentaron algunos problemas con el software de riego en el PC oficina
 - Cosecha 100 cajas
 - Cambio en riego gerbera: de 5,0 a 4,0 m³ diarios
- Lunes 21-Dic
 - Cosecha 133 cajas
 - Se riega la gerbera 2 veces, con 1,0 y 3,0 m³ respectivamente
 - Se suspende la vibradora al cultivo
- Martes 22-Dic
 - Se detectan diferencias entre las lecturas de CE y pH del equipo de riego y de las muestras obtenidas de la solución del drenaje, esta vez no se trató de problemas por un golpe de ácido, sino más bien de alteraciones en la química de los substratos por acumulación de polyfeed tal vez
 - Medida correctiva al problema. Riegos con agua pura por 2 horas y suspensión de la inyección de ácido sulfúrico
- Miércoles 23-Dic
 - Aplicación de Lorsban + Rubigan + citowett
 - Cambio en fertilizantes estanque F1 a Ultrasol 13-6-40 190 kg+ Microelementos Volke 10 kg + Cloruro de K 25 kg por cada 1000 lt de agua
- Jueves 24-Dic
 - Riego a gerbera 1 m³
 - Se continúa sin inyección de ácido
- Viernes 25-Dic
 - Gerbera. 2 riegos siarios de 1 m³ cada uno
- Sábado 26-Dic
 - Análisis de calibre de fruto arroja bajas en hidroponía
 - Gerbera: sin inyección de ácido por ph bajos
- Lunes 28-Dic
 - Cosecha 279 cajas
 - Cambio de fertilizantes F1= Alisa 1 180 kg/1000 lt agua y F2= Alisa 2 150 kg/100 lt agua inyección de 30 dcl de cada uno por cada 1000 lt agua al cultivo
 - Inicio deshoje sector B
 - Aumento a 3 riegos diarios gerbera de 1 m³ cada uno
 - Aplicación foliar a todo el cultivo: karate 50cc + Asystin 30 cc + Confidor 40cc + citowett 30 cc por 100 lt de agua
- Martes 29-Dic
 - Se programa 1 lavado con agua pura por CE altas
- Miércoles 30-Dic
 - Lavado de substrato con agua pura, CE baja a 1,0-1,2
 - Cosecha de 17 cajas
- Jueves 31-Dic
 - Sectores ABCG se riegan con agua pura y después con fertilizante
 - Se aplica herbicida al perímetro de hidroponía
- Sábado 2-Enero
 - Cosecha 105 cajas
- Lunes 4-Enero
 - Cosecha 202 cajas
 - De detiene el deshoje
- Miércoles 6-Enero
 - Cosecha 155 cajas
 - Sectores E y F: disminución de la frecuencia de riegos a 3-4 diarios de 1,5 m³ de agua
- Jueves 7-Enero
 - Limpieza sector G
 - Riegos gerbera continúan

- Viernes - Cambio de pistones sistema de riego
- 8-Enero
- Sábado - No se regaron sectores E-F
- 9-Enero - Programación de fin de mes: retiro plantas, cambios substratos, fumigación, etc.
- Domingo 10- Gerbera: 1 riego de 2 m³
- Enero - Cambio inyección fertilizantes F1 = 30 dcl, F2 = 20 dcl
- Lunes - Aplicación foliar sectores ABCDG
- 11-Enero Afugan 70 cc + Lannate 70 gr + citowett 30cc por 100 lt agua
- Cosecha 128 cajas
- Martes - Aplicación de Enzone vía riego al 0,3% sectores E-F (25 lt en 4 m³ de riego)
- 12-Enero
- Miércoles - Cosecha 81 cajas
- 13-Enero - Hoy se detiene fertilización al sector F por CE alta
- Jueves - Redacción informes de riego y costos para asesores externos
- 14-Enero
- Viernes - Cierre de cortinas E-F para apurar marchitamiento de las plantas
- 15-Enero - Cosecha 73 cajas
- Lunes - Cosecha 79 cajas
- 18-Enero - Arranque de plantas sectores E y F
- Desinfección con metam sodio 1.23 gr/lt a substrato nuevo de esos sectores (perlita + turba)
- Martes - Continúa limpieza sectores E-F
- 19-Enero - Cambio en fertilización F1 = 30 dcl y F2 = 10 dcl
- Miércoles - Aplicación foliar Zoberaminol 150 cc/100 lt agua
- 20-Enero - Se riega alternando la inyección de fertilizante y agua pura
- Jueves - Riego gerbera
- 21-Enero - Bajada de cortinas en sectores ABCDG para apurar maduración de frutos y limpiar sectores para replante
- Viernes - Inicio limpieza bandejas sectores E-F, limpieza del substrato sacando el 90-95% de las raíces presentes
- 22-Enero
- Sábado - Chequeo general sistema de riego
- 23-Enero - Sellado invernadero F para desinfección y desinfección con metam sodio (50 lt provenientes del estanque F1 por cada 10 m³ de riego) posteriormente se lava el cabezal regando con agua pura para evitar contaminación a los demás sectores. Los invernaderos permanecen cerrados 1 semana
- Lunes - Cosecha 28 cajas
- 25-Enero - Se programa el último riego para sectores ABD: el viernes 29
- Aplicación de enzone con el último riego
- Martes - Se analiza el pan o substrato de gerbera y se detectan valores de pH 7,4 y CE 13,4, por lo que se realiza una aplicación de sodial y medidas para bajar la CE
- 26-Enero - Riegos en ABD se van bajando paulatinamente para secar el substrato
- ACDG: se comienzan a cosechar todos los frutos color 2 (verdes)
- Miércoles - Cosecha 13 cajas
- 27-Enero - Riegos en forma normal pero menor caudal
- Jueves - Gerbera 2 riegos de 2 m³ cada uno
- 28-Enero
- Viernes - Gerbera 2 riegos de 1,5 m³ al día
- 29-Enero - Inicio arranque plantas sectores ABD
- Última cosecha fuerte: 163 cajas

Fertilización: El cultivo hidropónico se caracteriza por ser un gran consumidor de fertilizantes. En el cuadro se observa la distribución de fertilizantes a lo largo de la temporada. La mayor demanda se produce en pleno llenado de frutos, previo al peak de cosecha. El fertilizante más usado por la empresa vía riego es Ultrasol y foliar es Fertilon Combi. El mineral que requiere mayor atención es el Fierro, pues este se fija fácilmente en el sustrato y además la planta es muy sensible a deficiencias. Otro mineral de cuidado es el calcio, asociado a problemas de post cosecha de los frutos.



Composición fertilizantes nuevos en hidroponía

Alisa 1 = 11-12-36+3% MgO + 2% S + 0.002% FeEDDHA + 0.00% Mn + 0.01%Cu + 0.02% Zn + 0.01% B + 0.001% Mo

Alisa 2 = 13-0-0 + 6% Mg + 17% CaO

B. Superficie del proyecto temporada 98-99

Sector A	1.470 m ² , todos los sustratos
Sector B	1.470 m ² , todos los sustratos
Sector C	945 m ² , sustrato perlita 100%
Sector D	1.470 m ² , sustratos 1,2 y 3
Sector E	1.470 m ² , sustratos 1,2 y 3
Sector F	448 m ² , todos los sustratos
Sector G	1.470 m ² sustrato perlita 100%.
SUBTOTAL	8.743 m² plantados con tomate
Sector H	581 m ²
Sector I	590 m ²

SUBTOTAL 1.171 m² plantados con gerbera
 TOTAL 9.914 m², bajo plástico

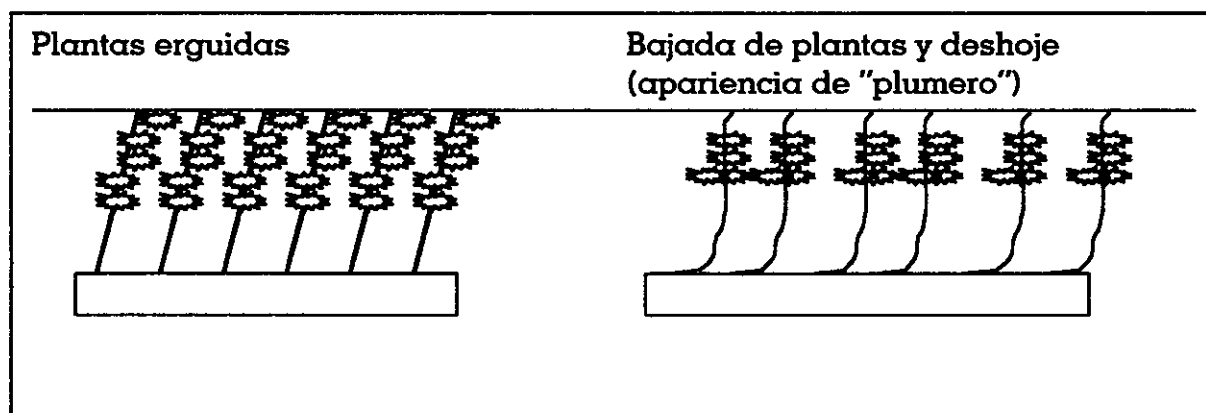
C. Bajadas de planta y deshoje de las plantas: En el informe anterior se dio cuenta del nuevo sistema de sujeción de las plantas, las que se mantuvieron erguidas. Como medida para manejar el despunte, una vez que las plantas alcanzaron el alambre superior que marca su máxima altura, estas se debían bajar al igual que el año pasado, quedando el cuello de la planta nuevamente describiendo una curva (ver figura). El año anterior, las plantas mantuvieron su base horizontal desde el principio, este año lo harían solo en su última etapa productiva.

La bajada de la planta permite que crezca un poco más en altura antes de despuntarla o en ramificación una vez despuntada, generando un poco más de follaje para el llenado de los últimos racimos.

Se probaron ambos métodos (bajada y erguida) en distintos sectores, pero la diferencia está en que ahora se deshojó casi completamente la planta, quedando con un "moño" en la parte superior que le daba apariencia de "plumero" (ver fotos). Estas hojas se dejaron para calibrar los racimos superiores, quedando la parte media e inferior de la planta cumpliendo la función de acarreo de nutrientes desde las raíces hacia los racimos en producción. Se tomaron cuidados extremos de sanidad con los cortes y heridas ocasionados por el manejo de deshoje.

Los pequeños ensayos permitieron concluir que la bajada de plantas es un manejo necesario, pero debe hacerse posterior a un deshoje intensivo que permita airear y sanear la base de las plantas, de lo contrario, esas hojas facilitan la aparición de problemas de hongos como el oídio.

Figura 1: Bajada de plantas



Plantación de Gerbera: La gerbera se plantó el día 6 de noviembre, a una densidad de 6 plantas por bandeja, un total de 7.000 plantas para una

superficie de 1170 m², en hileras dobles, (dos bandejas de ancho, dos mangueras por bandeja, ver fotografías), en substrato perlita pura muy fina.

Además en el sector de la Gerbera (invernaderos H e I) se instalaron microaspersores en los pasillos, como medida para mantener una humedad relativa alta, requisito del cultivo. Los primeros riegos fueron de media hora cada 3 días, aumentando la frecuencia desde fines de diciembre (ver calendario de actividades).

Al principio las plantas se notaban lacias, y sin crecimiento de raíces fuera del cono de turba con el que fueron transplantadas, sin embargo al mes del trasplante ya presentaban hojas nuevas, raíces activas y sanas. Actualmente se pueden apreciar los primeros botones florales (ver fotografías).

Se presume que el estado inicial se debió a las altas temperaturas de la época, junto con la adaptación al nuevo substrato.

Replantes: Este año 99 hidroponía proyecta su primer año con cosecha continua a partir de inicios del invierno, pues ahora se cuenta con calefacción. Para ello, será necesario arrancar las plantas de los primeros invernaderos que entraron en producción ya el 1° de febrero, para plantar el 15 de ese mes (se dejan 15 días para desinfección y limpieza). La plantación será escalonada como sigue:

15-Febrero-99: sectores A, E y F

1°-Marzo-99 sectores B, D

15-Marzo-99 Sectores G, C

la densidad de plantas será de 6 por bandeja

Substratos: Si bien los ensayos no fueron efectuados como el año anterior, sí se observaron comportamientos diferentes en cada substrato, aunque ello redundó en los rendimientos, la observación directa fue más efectiva. Así se pudo ver que:

- Comparando la perlita pura con los substratos, se observó que en estos, hay mayor aireación, porosidad y que además retienen el agua en forma pareja dentro de la bandeja. Con perlita pura, se tiende a formar un "colchón" de agua al fondo de la bandeja. Además, la perlita más fina se "apermasa" y endurece más fácilmente, lo cual es evidente al tacto, al tocar el substrato.
- El substrato con cascarilla de arroz drena más rápido que los demás, tiene la menor capacidad de retención.
- La velocidad de respuesta a cambios de pH, CE, combinación de fertilizantes, etc., efectivamente es más rápida en perlita pura, así como también, las plantas son más susceptibles a quemaduras con ácido como ocurrió.
- Se postula que en perlita pura el proceso de maduración de los frutos es más rápido ("la planta se apura"), habiendo algunos problemas de pudrición calicinal por desbalance de calcio. Sin embargo, este fenómeno

se observó más notoriamente en el invernadero C que además estaba con polietileno tricapa, el que ocasiona altas temperaturas impidiendo que la radiación solar salga, permaneciendo al interior de la nave. La causa de la maduración rápida estaría en una combinación de los dos factores (polietileno + perlita pura)

- Perlita (80%) con turba (20%) y Perlita (80%) con corteza de pino (20%) fueron los mejores substratos el año anterior, y también este año fueron los mejor evaluados. Por un problema de abastecimiento y precios de la corteza de pino, la empresa ha decidido replantar en la temporada 1999-2000 con la mezcla de **Perlita (80%) - turba (20%)**.

4. Problemas presentados en la ejecución del proyecto:

No hubo problemas que retrasaran significativamente el cronograma del proyecto durante esta etapa, la experiencia del equipo de trabajo ha sido un factor crucial para completar cada actividad de forma óptima. Sin embargo, en el cronograma de actividades se puede apreciar claramente que:

- Se presentaron nuevamente problemas bacteriales aislados procediéndose a la acostumbrada desinfección de las bandejas afectadas y control preventivo a las mesas adyacentes con antibióticos (ver lista de agroquímicos en anexo 2).
- Hubo reiterados problemas con el funcionamiento del equipo de riego, especialmente con el sensor de conductividad eléctrica, lo que obligó a la reposición de diversas partes y piezas del equipo.
- Hubo focos de polilla del tomate
- No fue posible hacer ensayos de rendimiento diferenciados para todos los substratos como el año anterior, teniéndose datos de rendimiento global de la hectárea y de rendimiento por invernadero, en los que los invernaderos G y C son de perlita pura y los demás con substratos.

5. Resultados y conclusiones

Como resultado de esta etapa podemos señalar que el cultivo se encuentra terminando su segunda temporada de cosecha, los resultados preliminares apuntan a un rendimiento cercano a los 7.000 Kg semanales las primeras 2 semanas del mes de noviembre, subiendo a 9.500 en promedio desde entonces con un peak la semana del 11 de diciembre con la impresionante cifra de 13.700 kg esa semana.

Cosechas mes de Noviembre y Diciembre 1998

Sector (cajas)									
Día	A	B	C	D	E	F	G	TOTAL	Kilos
30-Oct	16	15	10	13	18	3	0	75	1275
2-Nov	19	21	13	19	24	7	0	103	1751
4-Nov	15	14	11	13	17	3	0	73	1241
6-Nov	9	18	13	3	26	3	0	72	1224
9-Nov	25	23	23	47	41	3	0	162	2754
11-Nov	11	9	12	23	23	2	0	80	1360
13-Nov	17	17	18	31	25	2	0	110	1870
16-Nov	27	28	28	43	37	4	0	167	3106.2
18-Nov	17	17	12	22	20	1	6	95	1767
19-Nov	19	20	15	16	2	0	0	72	1339.2
20-Nov	20	20	11	35	17	2	5	110	2046
21-Nov	8	9	8	10	10	1	0	46	855.6
23-Nov	38	37	20	40	31	3	20	189	3515.4
25-Nov	33	34	20	45	37	3	20	192	3571.2
27-Nov	0	36	19	17	29	0	0	101	1878.6
29-Nov	57	28	21	46	29	5	0	186	3459.6
30-Nov	0	11	0	20	19	0	0	50	930
2-Dic	53	38	38	31	23	6	35	224	4166.4
3-Dic	0	0	0	22	22	0	0	44	818.4
4-Dic	41	34	28	9	6	4	33	155	2883
5-Dic	0	0	9	19	14	0	0	42	781.2
6-Dic	30	36	18	0	8	4	40	136	2529.6
7-Dic	0	20	20	0	0	0	0	40	744
9-Dic	30	37	29	19	19	4	34	172	3199.2
11-Dic	16	18	15	26	21	3	38	137	2548.2
13-Dic	31	32	39	35	29	5	40	211	3924.6
15-Dic	0	0	0	23	30	0	0	53	985.8
16-Dic	46	36	28	0	0	5	43	158	2938.8
17-Dic	25	50	23	38	31	0	12	179	3329.4
18-Dic	7	0	0	0	0	7	21	35	651

20-Dic	27	43	21	0	4	5	0	100	1860
21-Dic	0	0	0	44	38	0	51	133	2473.8
22-Dic	20	27	16	15	25	5	22	130	2210
25-Dic	27	32	27	21	46	8	0	161	2930.2
28-Dic								279	4743
29-Dic								81	1377
30-Dic								17	289
31-Dic								97	1649
2-Ene								105	1785
4-Ene								202	3434
6-Ene								155	2635
8-Ene								77	1309
11-Ene								128	2176
13-Ene								81	1377
15-Ene								73	1241
18-Ene								79	1343
20-Ene								40	680
22-Ene								88	1496
25-Ene								68	1156
27-Ene								13	221
29-Ene								163	2771
TOTAL								5.739	102.599,4

PRODUCCION ACUMULADA HIDROPONIA: COMPUTO FINAL

SECTOR	N° CAJAS	KILOS	KILOS/HA	INICIO COSECHA	ÚLTIMA COSECHA	
E	1,282	21,794	148,259	22-Sep	18-Ene	fin cosechas
D	1,094	18,598	126,517	16-Oct	27-Ene	
A	951	16,167	109,980	22-Oct	27-Ene	
B	1,095	18,615	126,633	19-Oct	25-Ene	
C	834	14,178	149,242	19-Oct	25-Ene	
G	914	15,538	105,701	18-Nov	25-Ene	
F	157	2,669	59,443	22-Sep	18-Ene	fin cosechas
TOTAL	6,327	107,559	117,968			

La cosecha indicada en los gráficos corresponde al período entre el 1° de Noviembre de 1998 y el 29 de Enero de 1999 y al acumulado total de la temporada, respectivamente, alcanzándose una producción acumulada total desde septiembre de más de 107 mil kilos de tomate. Esta cifra, comparado con el año anterior a igual fecha (127.755 kg) es un 16% inferior.

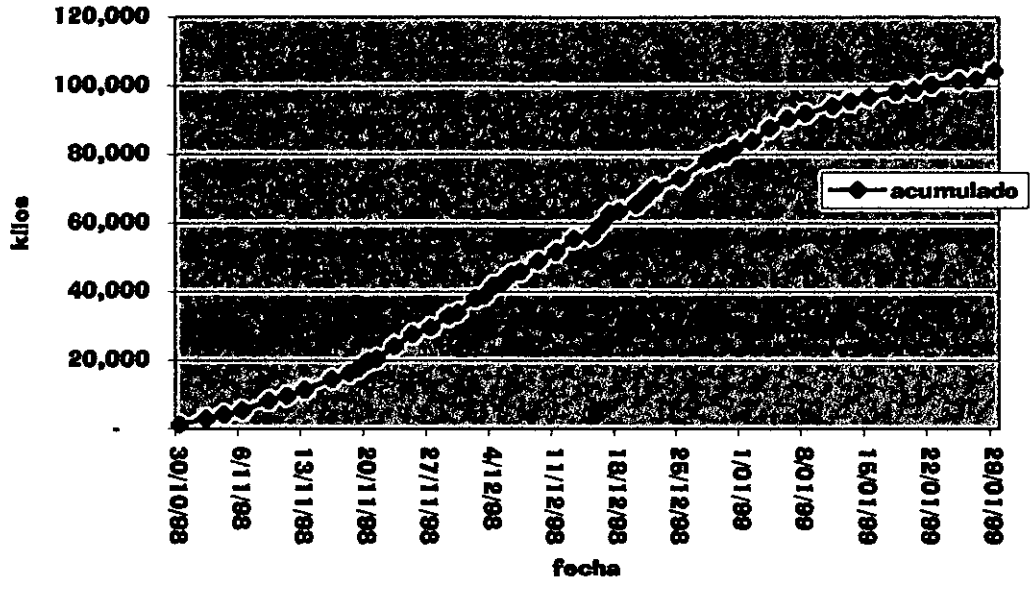
Las razones de tal merma se debieron, a juicio de los asesores y encargados, a la menor suma térmica alcanzada a inicio de la temporada, especialmente los meses de septiembre, octubre y parte de noviembre, lo que retrasó a todos los cultivos de la zona. Este año, además de seco, fue muy helado, las medias diarias fueron más bajas que el año anterior.

Otros factores, fueron el replante del sector D por intoxicación de las plantas, lo que atrasó su desarrollo en más de un mes, y los problemas de quemaduras de raíces con ácido.

El inicio de las cosechas se produjo el día 20 de Septiembre de 1998. Comenzándose con los invernaderos E y F los cuales cubren una superficie de 2.940 m². Durante el mes de Octubre entran en producción los invernaderos B, C y D sumando una superficie de 3.683 m². El Jueves 22 de Octubre entra en producción el invernadero A. El día 18 de noviembre comienza a ser cosechado el invernadero G y a partir de esa fecha son cosechados la totalidad de los invernaderos del proyecto, que en conjunto suman una superficie bajo plástico aproximada de 8.800 m².

El criterio de cosecha es el color del fruto, no su calibre, correspondiendo el ideal a los estados 2 y 3 en la carta de colores para el mercado externo y del 2 al 6 para el mercado interno (consumo inmediato). La cosecha se efectuó en pasadas por los invernaderos y se contabilizaban las cajas por nave, no por substrato debido al gran volumen de frutos fue cosechados especialmente en los meses de Noviembre y Diciembre, haciendo muy engorroso cosechar por substrato, ya que en cada invernadero había parcelas de diversos substratos.

Kilos de tomate acumulado temporada 98/99



6. Bibliografía

- Términos de Referencia- Proyecto "Estudio comparativo de cuatro paquetes tecnológicos con sustrato inerte en base a perlita para el mejoramiento de cultivos de pepino dulce y tomate larga vida para exportación". No publicado.
- Comunicación personal: Sres. Andrés Ramírez, Jacob Martínez y Mario Berrios y demás personal de terreno del proyecto, en visitas periódicas y reuniones de la consultora.
- Fotocopias de documentos del proyecto: facturas de compra de materiales y/o guías de despacho, nominas de personal, planos, manual de uso del sistema computarizado de riego, recomendaciones por escrito del Sr. Jacob Martínez al personal encargado del manejo del sistema de riego, planillas electrónicas o fichas de riego, de aplicaciones de agroquímicos y de cosecha utilizadas como control en el proyecto.

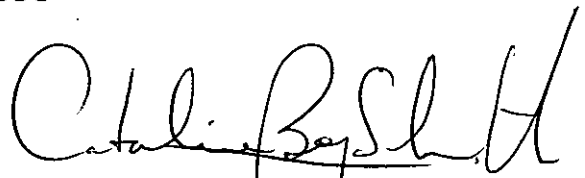
Elaborado por:

Catalina Bay-Schmith Cortés. Ingeniero Agrónomo.

Vital Apoquindo 1055 depto 2008, Las Condes, Santiago.

Fono: (2) 2128148 Fax: (2) 2128148 o 2175514

e-mail: cbayschm@entelchile.net

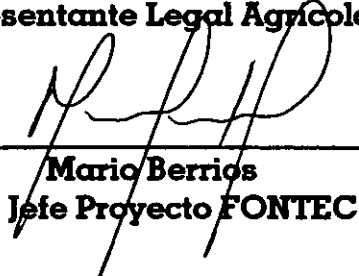


**Catalina Bay-Schmith C.
Asesora Externa Proyecto FONTEC**

Supervisión:



**Andrés Ramírez Matte
Representante Legal Agrícola OCOA S.A.**



**Mario Berrios
Jefe Proyecto FONTEC**

1. DATOS GENERALES

Título del proyecto	sustrato inerte en base a perlita para el mejoramiento de cultivos de pepino dulce y tomate larga vida para exportación".	
Total de informes		8
Informe a revisar		8

COSTO TOTAL (\$)	15,023,900
Personal de Investigación	4,587,300
Personal de Apoyo	5,152,400
Servicios, materiales y otros	2,337,410
Uso de Bienes de capital	855,000
Adq. de Bienes de Capital	2,091,790



2. DECLARACIÓN DE GASTOS

investigación Período Agosto - Octubre 98

Personal		Tiempo	Gastos (\$)
Mario Berríos	Jefe Proyecto	\$300 mes al proyecto	900,000
José Araya	Encargado riego	\$150.000 mes (dedicación exclusiva)	450,000
Jaime	Tecnico Agrícola	\$150.000 mes (dedicación exclusiva)	450,000
Subtotal			1,350,000
Manuel Rojas	Asesor Gerbera	8 horas semana	1,392,000
Jaacov Martínez	Asesor Externo	\$50.225 por hora, 4 horas a la semana	2,410,800
Catalina Bay-Schmith	Asesora Externa seguimiento y evaluación FONTEC	Honorarios 20,9 UF brutas /mes	826,500
Subtotal			3,237,300
Total Parcial			4,587,300
Total Acumulado			35,044,864

Personal de apoyo

Personal			Gastos (\$)
Administración	horas Andrés Ramírez	8 horas por semana	1,760,000
Personal	Actividad	tiempo (jornales, horas)	(\$)/jorn
Personal permanente hidroponía	deshoje y limpias nov.	90	3,600
	deshoje y limpias dic.	90	3,600
	deshoje y limpias enero*	80	3,600
Encargados riego, labores	supervisión sectores nov	60	3,600
	supervisión sectores dic	39	3,600
	supervisión sectores enero	30	3,600
Personal de aplicaciones	aplicac. Agroquímicos nov.	10	3,600
	aplicac. Agroquímicos dic.	10	3,600
	aplicac. Agroquímicos ene.	5	3,600
Personal de cosecha	cosecha nov	43	3,600
	cosecha dic	50	3,600
	cosecha enero	35	3,600
varios	otras labores	17	3,600
Secretaria	Gabriela Hernandez	tiempo parcial, trimestre	50.000/mes
Servicio Packing	calibración, selección	102,500	\$12/kg
subtotal			5,152,400
Total Parcial			5,152,400
Total Acumulado			35,586,324

Fecha	Empresa	Detalle		Gastos (\$)
Agosto a Octubre		Movilización consultora (bencina+peaje)		30,400
		Fotografías, scanner		3,279
		Fotocopias y anillado informes		19,640
Total Parcial				53,319
Fecha	Empresa	Factura	Detalle	Gastos (\$)
Compra de plantas e internación de Gerbera				
5/11/98	AEROSAN servicios aeroportuarios S.A	700450	almacenaje y frio gerbera en aeropuerto	47,048
30/11/98	Gerardo Valle Agente Aduana	10122	plantas de gerbera	123,635
		SUBTOTAL		170,683
mantenimiento equipo riego				
31/12/98	Bioamerica	3195	jeringa	17,100
07/12/98	Bioamerica	3141	reparación phmetro	35,934
07/12/98	Bioamerica	3143	extractometro y jeringa	73,050
07/12/98	Bioamerica	3142	extractometro y jeringa	73,050
23/11/98	Bioamerica	3077	extractometro, jeringa y taponos perforados	165,928
		SUBTOTAL		365,062
agroquimicos y otros *	producto	cantidad	unidad	Gastos (\$)
Insecticidas	Iannate	3.1	lt	45,353
	mospilan	1.5	kg	46,672
	neres	3.1	kg	28,002
	sunfire	1.2	lt	35,380
	rayo	1.3	lt	29,529
	fastac	0.7	lt	14,182
	applaud	1.2	kg	12,312
	alsystin	0.7	lt	22,775
	pegajoso	0.5	kg	3,600
	dipel	1.5	kg	25,005
	cascade	0.4	kg	8,514
	confidor	0.6	lt	50,866
	karate	1.8	lt	35,605
		SUBTOTAL		357,795
Fungicidas	ferban	6.3	kg	17,583
	lonfire	1.0	lt	13,906
	manzate	0.6	kg	1,656
	score	0.8	lt	39,168
	bravo	1.0	lt	22,000
	captan	1.0	kg	8,000
	polyben	1.0	kg	13,412
	previcur	7.3	lt	127,063
	bayleton	1.9	kg	41,800
	acoidal	2.5	kg	1,250
	systhane	1.4	kg	65,003
		SUBTOTAL		350,841
Bactericidas	tetraciclina	1.0	lt	10,000
	oxicup	4.6	kg	7,337
	phyton	3.0	lt	52,398
	agrygent	0.1	kg	6,370
		SUBTOTAL		76,105
Bioestimulantes	Radicular	48.7	lt	143,470

Fecha	Empresa	Factura	Detalle	Gastos (\$)
	foliar	26.7	lt	103,649
			SUBTOTAL	247,119
Microelementos	fertilom	27.7	kg	235,727
	microgota	3.0	lt	10,200
	microfol	14.0	lt	39,060
	citraplex	10.0	lt	34,310
	Basf Fe	3.0	lt	6,780
			SUBTOTAL	326,077
Abono foliar	Wusall Mg	5.0	lt	9,465
	Wusall Ca	1.2	lt	2,538
	Bayfoliar	0.2	lt	388
	Peters	9.0	kg	7,853
	Champion	15.0	kg	26,469
			SUBTOTAL	46,713
Herbicida	Round up	2.5	lt	9,737
			SUBTOTAL	9,737
Hormona	procarpyl	1.0	lt	5,690
	tomaset	0.6	kg	3,835
			SUBTOTAL	9,525
Material es riego	planza 16 mm	50	unid	2,750
	copla pvc	1	unid	500
	TEE	1	unid	400
	THE50	3	unid	520
	buje red	9	unid	1,260
	valvula de vacio	4	unid	23,000
	valvula de vacio 1 1/2	4	unid	25,456
	unión H1 1	4	unid	476
	curva pvc 20"	1	unid	500
	llave bola	1	unid	3,660
	THI 20x1/2	2	unid	110
	tubo pvc 125	2	unid	6,600
			SUBTOTAL	65,232
Desinfección	cloro	70	lt	22,540
	citowett	7.5	lt	27,870
	traje de agua	5	unid	18,750
				69,160
Otros	Ac. Fosfórico	200	lt	85,925
	Ac. Sulfurico	175	lt	35,367
	Pintura blanca	75	lt	68,750
			SUBTOTAL	190,042
SUBTOTAL				2,113,408
TOTAL ETAPA				2,337,410
TOTAL ACUMULADO				51,065,061

*nota: gastos reales efectuados por hidroponía por producto, sumando diversas facturas.

La información se ordenó de esa forma debido a que la empresa se encuentra construyendo sus fichas técnicas de cultivo de tomate hidropónico con el objeto de calcular su costo real de producción, una vez que el proyecto ha entrado en etapa comercial. El control de uso de agroquímicos se llevará en el PC de la oficina, en base a stock de bodegas, pedidos, dosis de aplicación, etc.

Uso de bienes de capital

	Gastos (\$)
Arriendo terreno	150,000
Arriendo tractor trimestre	585,000
Teléfono y fax	80,000
Otros	40,000
Total Parcial	855,000
Total Acumulado	10,951,667

Adq. de bienes de capital

Factura	Empresa	Fecha	Detalle	Gastos (\$)
3024	Bioamerica	30-Oct	Tablero de interfase equipo de riego	396,947
3023	Bioamerica	30-Oct	Ampliación sectores de riego	1,674,064
5051	Integrity	6-Nov	Sensor de temperatura y humedad Cox tracer	20,779
Total Parcial				2,091,790
Total Acumulado				43,359,036

3. PORCENTAJE DE AVANCE PRESUPUESTARIO

PARTIDA	ACUMULADO	TOTAL PROYECTO	PORCENTAJE DE AVANCE
Personal de Investigación	35,314,328	30,045,000	117.5
Personal de Apoyo	35,586,324	35,751,000	99.5
Servicios, materiales y otros	51,065,061	41,053,000	124.4
Uso de Bienes de capital	10,951,667	12,052,000	90.9
Adq. de Bienes de Capital	43,359,036	51,497,000	84.2
SUBTOTAL	176,276,416	170,398,000	103.4



I. PAUTA

A) RESUMEN EJECUTIVO

BREVE SÍNTESIS DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN, PREPARADO CON FINES DE DIFUSIÓN. DEBERÁ CONTENER ANTECEDENTES DE LA EMPRESA, EL PROYECTO TECNOLÓGICO Y SU IMPACTO TÉCNICO-ECONÓMICO.

B) EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA

ESPECIFICAR EL ORIGEN DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN PRECISANDO:

- EL PROBLEMA QUE ENFRENTABA LA EMPRESA Y QUE JUSTIFICÓ LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO TECNOLÓGICO.
- OBJETIVOS TÉCNICOS DEL PROYECTO, ES DECIR, LOS RESULTADOS O SOLUCIONES ESPECÍFICAS PERSEGUIDAS.
- EL TIPO DE INNOVACIÓN DESARROLLADA (NUEVO PRODUCTO O PROCESO; MEJORA DE PRODUCTO O PROCESO; DESARROLLO O MEJORA DE SISTEMAS ORGANIZATIVOS Y/O DE GESTIÓN, ETC.).

C) METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

DESCRIPCIÓN DE LA FORMA COMO SE LLEVÓ A CABO LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA APLICADA, DETALLANDO ENTRE OTROS ASPECTOS, LOS MÉTODOS INVOLUCRADOS, EL DISEÑO EXPERIMENTAL, MODALIDAD DE ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y LAS FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS. SEÑALAR EL PLAN DE TRABAJO EJECUTADO, EL QUE DEBERÁ SER REPRESENTADO GRÁFICAMENTE EN UNA CARTA TIPO GANTT.

D) RESULTADOS

PRESENTACIÓN DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS O SOLUCIONES OBTENIDAS COMO CONSECUENCIA DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA, APOYADA, SI CORRESPONDE, EN TABLAS, DIAGRAMAS, GRÁFICOS, PLANOS, MAPAS, DISEÑOS DE PROTOTIPOS, MATERIAL FOTOGRÁFICO, DE VIDEO, SOFTWARE U OTRO. EFECTUAR ANÁLISIS Y CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS.

E) IMPACTOS DEL PROYECTO

EXPONER IMPACTOS DE ORDEN TÉCNICO-ECONÓMICOS, DERIVADOS DE LA APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EN LA EMPRESA BENEFICIARIA, MEDIDOS EN TÉRMINOS DE MEJORA DE RENDIMIENTOS, AHORRO DE COSTOS, MEJORA DE CALIDAD, AUMENTO DE PRODUCCIÓN, AUMENTO DE EXPORTACIONES, SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES, IMPACTO AMBIENTAL U OTROS BENEFICIOS INDIRECTOS.

INFORMAR ACERCA DE LOS MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN DE
LOS RESULTADOS DEL PROYECTO POR PARTE DE LA EMPRESA.

E) ANEXOS

- RESUMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS (ANEXO N° 1)
- RESUMEN DE GASTOS REALES (ANEXO N° 2)
- FORMULARIO IMPLEMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS (ANEXO
N° 3)



2. DESARROLLO

A) RESUMEN EJECUTIVO

Agrícola Ocoa Ltda es un empresa con giro agrícola y ganadero, creada en 1989 por los socios señores Juan Alberto Decombe Villalobos y Andrés Nicolás Ramírez Matte, siendo este último el responsable de la administración y también representante legal de la empresa. Actualmente la actividad principal de la empresa es el cultivo de tomate larga vida, con superficies menores de flores (claveles, Aster, gerbera) y frutales (chirimoyas, paltas).

Esta empresa fue en gran medida la responsable de la introducción del tomate larga vida al país, el cual es comercializado bajo la marca de fantasía "Rocky". Dado el éxito de la empresa, se hizo necesario crear una segunda, "Distribuidora Rocky S.A." encargada de la comercialización tanto dentro de Chile como al exterior (Argentina y Brasil), del tomate larga vida y otros productos generados por Ocoa Ltda o por terceros. Ocoa Ltda es accionista de Distribuidora Rocky.

Por medio de proyectos FONTEC, en conjunto con el PROFO de Cultivos Forzados, se ha logrado un proceso productivo continuo en el cultivo de tomate proyectando por medio de la hidroponía un aumento de la calidad y el volumen de producción.

El proyecto consistió en el desarrollo de un experimento para probar 5 distintas mezclas de sustrato en una superficie total de una hectárea bajo invernadero, en los cultivos de tomate y pepino dulce.

Los objetivos del proyecto fueron por un lado, encontrar el sustrato más adecuado y conveniente según el cultivo y posibilitar la producción ininterrumpida durante todo el año y en volumen y calidad muy superiores a los obtenidos en el cultivo en suelo. Los sustratos utilizados fueron inicialmente Perlita (80%) con turba (20%), Perlita (80%) con corteza de pino (20%), Perlita (80%) con turba (10%) y corteza de pino (10%), Perlita (80%) con turba negra (20%) y Perlita (80%) con cascarilla de arroz (10%) y turba negra (10%). El año 98 se incorporó además la perlita 100% como sexto sustrato. Se diseñó una distribución de parcelas al azar dentro de

cada invernadero que permitiera muestreos aleatorios en los que se evaluaron básicamente estado nutricional y sanitario general de la planta, rendimiento y calidad de fruto.

Para desarrollar el cultivo bajo un sistema hidropónico abierto (es decir, sin recirculación del agua), fue necesario un gran esfuerzo de capacitación del personal, acostumbrado al manejo de tomate en invernadero, pero en suelo. Lo anterior fue especialmente patente en lo concerniente al manejo del equipo de riego, muy especializado. La respuesta fue excelente, creándose un equipo de personal de campo, técnicos y profesionales capaces de responder ante los problemas que se generan en el día a día de un sistema de producción tan complejo, el cual requiere un monitoreo constante.

En lo que se refiere al impacto técnico económico del proyecto, el proyecto de hidroponía le ha permitido a la empresa generar, además de un equipo técnico especializado, una producción intensiva y continua de tomates larga vida de calidad "premium", máxima higiene y durabilidad, los cuales han suscitado el interés de cadenas de comida rápida de prestigio como Mc Donald's, Lomitón, etc., además de posicionar a la empresa como líder en la innovación tecnológica del cultivo del tomate.

B) EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA

El origen del proyecto de innovación surge de la percepción por parte de la empresa de un cambio necesario para poder mantener la competitividad tanto a nivel local como mundial, de ahí la elección de esta alternativa tecnológica, ya que la eficiencia de producción ligada a una tecnología avanzada permitiría a la empresa competir en el mercado nacional e internacional.

Ya se habían hecho avances en la introducción del tomate larga vida, era imprescindible dar un segundo paso para seguir avanzando.

La oportunidad de contar con el apoyo técnico de un experto en hidroponía proveniente de Israel, un país de reconocida trayectoria en el tema, y el apoyo de FONTEC-CORFO, dio a la empresa la seguridad suficiente para disminuir los riesgos asociados a la implementación de una tecnología prácticamente desconocida en Chile, donde los antecedentes disponibles en 1996 apuntaban a plantaciones de otras especies vegetales o a escala experimental y no productiva.

Los objetivos técnicos del proyecto fueron, en un plazo de dos años, lograr un dominio de la técnica del cultivo hidropónico con uso de substratos, los objetivos específicos fueron lograr un aumento de la calidad del fruto, de

productividad, mayor control de plagas y enfermedades y mayor densidad de plantas por hectárea, con el consiguiente aumento de las exportaciones.

El proyecto persiguió diversos tipos de innovación:

- Nuevo proceso: técnica de cultivo de tomate mediante uso de sistema de riego hidropónico
- Mejora de producto existente: tomate larga vida de mejor calidad
- Mejora de proceso: fertirrigación, uso de sustratos inertes y orgánicos como soporte de cultivos, mejora en la tecnología de producción de tomates, uso de nuevos productos químicos para intensificar la producción, producir a lo largo de todo el año, mejorar el calibre, el porcentaje exportable, la sanidad del fruto, etc.

C) METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO

La forma en que se llevó a cabo la investigación tecnológica aplicada fue implementando ensayos de campo, cultivando tomate larga vida bajo el sistema de hidroponía abierta, utilizando como soporte basal para enraizamiento de las plantas diversas mezclas de un sustrato inerte (perlita) con sustratos de origen orgánico (detallados abajo).

Diseño experimental Tomate:

Variedad: FA 144 (1^{er} año) y FA 593 (2^o año):

Sustratos:

1. Perlita (80%) con turba (20%)
2. Perlita (80%) con corteza de pino (20%)
3. Perlita (80%) con turba (10%) y corteza de pino (10%)
4. Perlita (80%) con turba negra (20%)
5. Perlita (80%) con cascarilla de arroz (10%) y turba negra (10%).

Densidades de plantas: única, 5 plantas por bandeja (el 2^o año se probó en un sector del invernadero C una densidad de seis plantas por bandeja)

Repeticiones: 4

Número de parcelas: 4 (corresponden a las repeticiones)

Número de tratamientos: $1 \times 5 \times 4 = 20$ (cinco por parcela)

Tamaño de las parcelas: Cada parcela contiene cinco tratamientos, correspondiente al tipo de sustrato. Cada tratamiento corresponde a 720 bandejas de hidroponía (30 corridas) en un sustrato "s". El tamaño de las bandejas es de $0,5 \text{ m}^2$, por lo tanto cada parcela alcanza los 360 m^2 .

Superficie útil total del ensayo (sin pasillos y bordes): $360 \text{ m}^2 \times 25 = 9.000 \text{ m}^2$

Modelo matemático: Aleatorización completa, para análisis de varianza de ensayos simples, con un solo factor de variación (sustratos)

Superficie total ensayos proyecto (incluye toda la superficie bajo plástico)



1^{er} año: 1.000 pepinos + 9.000 tomate = 10.000 m²

2^o año: 1.100 gerbera + 8.800 tomate = 9.900 m² (se perdió un espacio en el invernadero I debido a la instalación de una caldera y una piscina para calentamiento de agua)

Durante el desarrollo del cultivo, se monitorearon diversos parámetros que daban una idea del comportamiento del mismo y del equipo de riego. En este caso, toda la hectárea fue tomada como un gran ensayo, al que había que evaluar de diferentes formas. Es así como diariamente se analizaban los efluentes del drenaje, para evaluar absorción de nutrientes y calibrar el equipo, se vigilaron variables ambientales como temperatura y humedad relativa las 24 horas del día durante todos los días del año, se registraron cuidadosamente todas las labores que se le hicieron al cultivo durante los dos años, de acuerdo a instrucciones precisas de los asesores (incluyendo cambios en los fertilizantes, aplicaciones de agroquímicos varios, etc.). Toda esa información constituye un cúmulo de datos extremadamente relevantes para la empresa, que ha fundamentado cada decisión de la empresa en estos dos años y que no viene al caso detallar, pero que a requerimiento de FONTEC se encuentra disponible en el PC de la oficina de hidroponía, ubicada en un extremo del invernadero A.

A lo largo del ensayo, el diseño experimental inicial fue perdiendo importancia, siendo el cultivo manejado no de acuerdo a los substratos de cada parcela, sino de acuerdo a los sectores de riego, los cuales corresponden aproximadamente a las naves de invernaderos 8dentro de cada invernadero puede haber más de un sector de riego).

D) RESULTADOS

- **Rendimientos:** Los rendimientos de fruto en kilos netos se presentan en los cuadros. Se puede observar que en la primera temporada los rendimientos fueron más altos y la temporada más prolongada

PRODUCCION ACUMULADA HIDROPONIA: COMPUTO FINAL TEMPORADA 97/98

MES 1997-98	KILOS	ACUMULADO
SEPTIEMBRE (22 al 30/9)	884	884
OCTUBRE	15.708	16.592
NOVIEMBRE	40.970	57.562
DICIEMBRE	44.370	101.932
ENERO	25.823	127.755
FEBRERO	10.490	138.245
MARZO	6.496	144.741
ABRIL	740	145.511
TOTAL EN 8.970 m²	145.511	
TOTAL POR HA	162.219	

COMPUTO FINAL TEMPORADA 98/99

SECTOR	N° CAJAS	KILOS	KILOS/HA	INICIO COSECHA	ÚLTIMA COSECHA	
E	1,282	21,794	148,259	22-Sep	18-Ene	fin cosechas
D	1,094	18,598	126,517	16-Oct	27-Ene	
A	951	16,167	109,980	22-Oct	27-Ene	
B	1,095	18,615	126,633	19-Oct	25-Ene	
C	834	14,178	149,242	19-Oct	25-Ene	
G	914	15,538	105,701	18-Nov	25-Ene	
F	157	2,669	59,443	22-Sep	18-Ene	fin cosechas
TOTAL	6,327	107,559	117,968			

Otros resultados:

• Substratos:

A continuación se presentan los resultados obtenidos de un muestreo del invernadero A desde fines de noviembre de 1997 a fines de febrero de 1998, donde se contó el número de frutos cosechados por substrato, en la muestra de enero se midió con un refractómetro manual su madurez y se evaluó visualmente la sanidad de cada fruto.

Muestreo 1: 20/11/97

Promedio de rendimientos. Semana	15	Día 20 de Noviembre del 97
SUBSTRATO	rendimiento promedio por parcela (kg./ 3m ²)	Rendimiento promedio por hectárea (una pasada o día)
1	9,70	3.233 a
2	8.03	2.676 b
3	7.45	2.483 c
4	7.21	2.403 c
5	7.62	2.540 b
Media	8.002	2.667.3

Grupo de valores estadísticamente iguales con un 5% de error están representados por la misma letra

Muestreo 2: parcelas sector A. Fecha: 21/01/98

PARCELAS 51,52,53,54,61 (repeticiones 1 a 5)

SUBSTRATO 1

ESCALA DE COLOR	NUMERO DE FRUTOS	FRUTOS CON PROBLEMAS*	%	SOLIDOS SOLUBLES (°BRIX)
1 y 2 (verde)	58	24	41,4	5,0
3 (inicio pintón)	95	15	15,8	5,2
4 y 5 (pintón a rojo)	67	10	14,9	6,0
6 a 8 (maduro)	26	8	30,8	6,8
TOTAL	246	57	23,2	
Rendimiento total en kilos		26,08		
Rendimiento promedio por parcela		5,216		
RENDIMIENTO POR HA		17.387		
SUBSTRATO 1 (una pasada)				



PARCELAS 131,132,133,134,141 (repeticiones 1 a 5)
 SUBSTRATO 2

ESCALA DE COLOR	NUMERO DE FRUTOS	FRUTOS CON PROBLEMAS*	%	SOLIDOS SOLUBLES (°BRIX)
1 y 2 (verde)	58	9	15,5	4,9
3 (inicio pintón)	62	17	27,4	5,2
4 y 5 (pintón a rojo)	75	13	17,3	5,2
6 a 8 (maduro)	12	4	33,3	6,0
TOTAL	207	43	20,8	
Rendimiento total en kilos		26,88		
Rendimiento promedio por parcela		5,376		
RENDIMIENTO POR HA		17.920		
SUBSTRATO 2 (una pasada)				

PARCELAS 161,162,163,164,171 (repeticiones 1 a 5)
 SUBSTRATO 3

ESCALA DE COLOR	NUMERO DE FRUTOS	FRUTOS CON PROBLEMAS*	%	SOLIDOS SOLUBLES (°BRIX)
1 y 2 (verde)	32	6	18,8	5,2
3 (inicio pintón)	62	13	21,0	6,0
4 y 5 (pintón a rojo)	67	9	13,4	5,0
6 a 8 (maduro)	14	4	28,6	5,6
TOTAL	175	32	18,3	
Rendimiento total en kilos		19,1		
Rendimiento promedio por parcela		3,82		
RENDIMIENTO POR HA		12.733		
SUBSTRATO 3 (una pasada)				

PARCELAS 201,202,203,204,301, (repeticiones 1 a 5)
 SUBSTRATO 4

ESCALA DE COLOR	NUMERO DE FRUTOS	FRUTOS CON PROBLEMAS*	%	SOLIDOS SOLUBLES (°BRIX)
1 y 2 (verde)	41	8	19,5	6,2
3 (inicio pintón)	76	14	18,4	5,0
4 y 5 (pintón a rojo)	50	10	20,0	5,2
6 a 8 (maduro)	10	3	30,0	5,8
TOTAL	177	35	19,8	
Rendimiento total en kilos		19,56		
Rendimiento promedio por parcela		3,912		
RENDIMIENTO POR HA		13.040		
SUBSTRATO 4 (una pasada)				

PARCELAS 261,262,263,264,271 (repeticiones 1 a 5)
 SUBSTRATO 5

ESCALA DE COLOR	NUMERO DE FRUTOS	FRUTOS CON PROBLEMAS*	%	SOLIDOS SOLUBLES (°BRIX)
1 y 2 (verde)	39	6	15,4	7,6
3 (inicio pintón)	81	12	14,8	5,2
4 y 5 (pintón a rojo)	79	15	19,0	7,2
6 a 8 (maduro)	7	4	57,1	5,0
TOTAL	206	37	18,0	
Rendimiento total en kilos		21,54		
Rendimiento promedio por parcela		4,308		
RENDIMIENTO POR HA		14.360		
SUBSTRATO 5 (una pasada)				

* los frutos con problemas corresponden a russet, cancro, rajaduras y otras manchas de la superficie.

Muestra 3: 20/2/98

Promedio de rendimientos.

Semana	28	Día 20 de Febrero del 98
SUBSTRATO	rendimiento promedio por parcela (kg./ 3m ²)	rendimiento promedio por hectárea (una pasada o día)
1	3.39	11.300 a
2	3.30	11.000 a
3	1.95	6.500 b
4	2.05	6.833 b
5	2.08	6.933 b
Media	2.554	8.513

Grupo de valores estadísticamente iguales con un 5% de error están representados por la misma letra

En los cuadros se puede observar una tendencia decreciente en los rendimientos por parcela a medida que avanza la temporada.

Al inicio de la temporada, dentro del primer mes de cosecha (20/11/97). El rendimiento promedio fue de 2.600 kg por día, siendo los mejores substratos el 1, seguido por 2 y 3.

En plena producción los substratos 1 y 2 forman un grupo de rendimientos (alrededor de 1.740 kg/ día) y los substratos 3 y 4 otro grupo, de rendimiento inferior (unos 1.400 kg/ día), siendo el substrato 5 intermedio. Por lo anterior podría afirmarse que el uso de mezclas de más de dos substratos no sería económica (mayores costos con el riesgo de afectar los rendimientos).

Al final de la temporada (20 Febrero) siguieron liderando los substratos 1 y 2, agrupándose los tres restantes en rendimientos inferiores

Algunas observaciones generales durante la temporada 98/99

- Comparando la perlita pura con los substratos, se observó que en estos, hay mayor aireación, porosidad y que además retienen el agua en forma pareja dentro de la bandeja. Con perlita pura, se tiende a formar un "colchón" de agua al fondo de la bandeja. Además, la perlita más fina se "apermasa" y endurece más fácilmente, lo cual es evidente al tacto, al tocar el substrato.
- El substrato con cascarilla de arroz drena más rápido que los demás, tiene la menor capacidad de retención.
- La velocidad de respuesta a cambios de pH, CE, combinación de fertilizantes, etc., efectivamente es más rápida en perlita pura, así como también, las plantas son más susceptibles a quemaduras con ácido como ocurrió.
- Se postula que en perlita pura el proceso de maduración de los frutos es más rápido ("la planta se apura"), habiendo algunos problemas de pudrición calicinal por desbalance de calcio. Sin embargo, este fenómeno se observó más notoriamente en el invernadero C que además estaba con polietileno tricapa, el que ocasiona altas temperaturas impidiendo que la radiación solar salga, permaneciendo al interior de la nave. La causa de la maduración rápida estaría en una combinación de los dos factores (polietileno + perlita pura)
- Perlita (80%) con turba (20%) y Perlita (80%) con corteza de pino (20%) fueron los mejores substratos el año anterior, y también este año fueron los mejor evaluados. Por un problema de abastecimiento y precios de la corteza de pino, la empresa ha decidido replantar en la temporada 1999-2000 con la mezcla de Perlita (80%) - turba (20%).
- Calidad del fruto

Medición de condición en cámara a 12°C.

A partir de la muestra del día 21 de enero se seleccionaron una caja de tomates por substrato y se guardaron en cámara para medir textura y condición a los 5, 10, 14, 17 y 20 días de almacenaje. No se observaron diferencias significativas entre substratos para el comportamiento en postcosecha.

Color ingreso a cámara (según carta color)	Día				
	5	10	14	17	20
2 Muy verde	A	A	A	A-B	C
3 Inicio Pintón	A	A-B	A-B	B	C
4 Pintón	A-B	B-C	C	D	-
5 Rosado	B	C	C	D	-
6 o más Rojo intenso	B-C	C-D	D	-	-

escala:

A = Muy firme B = Firme C = Blando D = Excesivamente blando

- Otros: El llevar a cabo un proyecto de esta envergadura, en el cual el objetivo es dominar una técnica tan compleja como la producción de cultivos sin suelo, lleva a obtener muchos resultados no medibles o cuantificables exclusivamente mediante el rendimiento. Tal es el caso del know-how adquirido por el personal, la capacitación del equipo el trabajo codo a codo con los asesores, y invaluable experiencia que da el observar diariamente las reacciones de las plantas y su respuesta a medidas de manejo provenientes de decisiones del equipo técnico. A juicio de la empresa este es el resultado más importante del proyecto, porque es el que le permite seguir adelante con el sistema hidropónico y aumentar su superficie.

E) IMPACTOS DEL PROYECTO

La mayor parte de los impactos son de orden técnico, el cultivo hidropónico hasta el momento no significa para la empresa un ahorro de costos respecto al resto de su actividad productiva, de hecho, es más caro de implementar y operar. Sin embargo, ha habido una mejoría en la calidad del producto, que se ha visto reflejado por la gran demanda que ha tenido el tomate hidropónico especialmente de parte de las cadenas de comida rápida.

Otro impacto importante en la empresa es la capacitación de su personal, el cual adquirió experiencia en esta técnica de producción. Gracias a ello, la empresa planea expandir su superficie, junto con lanzar el producto "tomate hidropónico" a los supermercados, para lo cual se están estimando los costos de operación reales del cultivo, para calcular el precio de venta.

• (ANEXO N° 1)

RESÚMEN DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS PROYECTO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

FECHA: 31-Enero-1999

1.- ANTECEDENTES GENERALES

CÓDIGO PROYECTO	96- 0816
TÍTULO DEL PROYECTO	"Estudio comparativo de 4 paquetes tecnológicos con sustrato inerte en base a perlita para el mejoramiento del cultivo de pepino dulce y tomate larga vida para exportación"
EMPRESA	Agrícola Ocoa Ltda.
INFORME DE AVANCE N°	9
TOTAL INFORMES AVANCE	9

2.- CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES

2.1.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS (Segun Términos de Referencia)

1. Levantamiento topográfico
2. Construcción de pozo
3. Acondicionamiento de invernadero
4. Construcción de baños y casilleros, oficina
5. Construcción caseta para equipo de riego
6. Implementación sistema de riego
7. Construcción estanque de acumulación
8. Acondicionamiento de canchas
9. postura de bandejas
10. Acondicionamiento de equipos de operación
11. Implementación diseño experimental
12. Mezcla de sustratos
13. Preparación de almácigos y plantación

14. Labores culturales y de manejo
15. Desarrollo diseño experimental y de registros
16. Análisis del cultivo
17. Fitopatólogos
18. Entomólogos
19. Mantenión de equipos e invernadero
20. Asesoría externa
21. Cosecha-packing
22. Análisis de resultados
- 23,. Acondicionamiento para nueva plantación 2º temporada
24. 8 Informes de avance
25. Evaluación e Informe final

2.2- ACTIVIDADES EFECTIVAMENTE DESARROLLADAS

1. Levantamiento topográfico
2. Construcción de pozo y subestación eléctrica
3. Construcción de invernaderos
4. Construcción de baños y casilleros, oficina hidroponía
5. Construcción caseta para equipo de riego
6. Implementación sistema de riego: instalación cañerías, bombas, filtros,. Sensores, etc.
7. Construcción estanque de acumulación (con geomembrana)
8. Acondicionamiento de canchas
9. Postura de bandejas
10. Acondicionamiento de equipos de operación
11. Implementación diseño experimental
12. Mezcla de substratos
13. Preparación de almácigos y plantación
14. Labores culturales y de manejo
15. Desarrollo diseño experimental y registros periódicos del comportamiento del cultivo
16. Análisis del desempeño del cultivo
17. Visitas ocasionales de Fitopatólogo
18. Visitas ocasionales de Entomólogo
19. Mantención de equipos e invernadero
20. Asesoría Externa semanal Jacob Martínez y quincenal Catalina Bay-Schmith
21. Cosecha-packing
22. Análisis de resultados
- 23,. Acondicionamiento para nueva plantación 2º temporada
24. 9 Informes de avance
25. Evaluación e Informe final

(ANEXO N° 2)

**CUADRO RESÚMEN GASTOS REALES
PROYECTO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

1.- ANTECEDENTES GENERALES

CÓDIGO PROYECTO	96- 0816
TÍTULO DEL PROYECTO	"Estudio comparativo de 4 paquetes tecnológicos con substrato inerte en base a perlita para el mejoramiento del cultivo de pepino dulce y tomate larga vida para exportación"
EMPRESA	Agrícola OCOA Ltda.
INFORME DE AVANCE N°	9
TOTAL INFORMES AVANCE	9

2.- CUADRO RESÚMEN DE GASTOS

PARTIDAS DE COSTO	GASTOS PROGRAMADOS MILES (\$)	GASTOS REALES ACUMULADOS MILES (\$)
PERSONAL DE INVESTIGACIÓN	30,045,000	35,314,328
PERSONAL DE APOYO	35,751,000	35,586,324
SERVICIOS, MATERIALES Y	41,053,000	51,065,061
USO DE BIENES DE CAPITAL	12,052,000	10,951,667
ADQUISICIÓN DE BIENES DE CAPITAL	51,497,000	43,359,036
TOTAL	170,398,000	176,276,416

(*) Se entiende por Gasto Real del Proyecto a todos los gastos realizados durante el desarrollo del proyecto, inclusive aquellos no previstos y que han debido ser financiados con mayores aportes de la(s) empresa(s).

DETALLE TRIMESTRAL DE GASTOS DEL PROYECTO
(Valores en pesos)

PARTIDAS DE COSTO	ITEM	PRESUPUESTO INICIAL	TOTAL TRIMESTRAL			TOTAL ACUMULADO
			trimestre	NETO	IVA	
PERSONAL	1	8,200,000	986,804	-	986,804	986,804
INVESTIGACION	2	6,400,000	5,116,656	-	5,116,656	6,103,460
	3	5,279,000	4,779,956	-	4,779,956	10,883,416
	4	5,083,000	3,282,856	-	3,282,856	14,166,272
	5	5,083,000	3,299,121	-	3,299,121	17,465,393
	6	-	3,029,657	-	3,029,657	20,495,050
	7	-	4,364,653	-	4,364,653	24,859,703
	8	-	5,867,325	-	5,867,325	30,727,028
	9	-	4,587,300	-	4,587,300	35,314,328
Subtotal		30,045,000	35,314,328		35,314,328	
PERSONAL	1	4,475,000	5,631,282	-	5,631,282	5,631,282
DE APOYO	2	4,468,000	1,768,000	-	1,768,000	7,399,282
	3	4,468,000	1,326,000	-	1,326,000	8,725,282
	4	4,468,000	2,566,018	-	2,566,018	11,291,300
	5	4,468,000	4,030,276	-	4,030,276	15,321,576
	6	4,468,000	3,764,948	-	3,764,948	19,086,524
	7	4,468,000	4,274,400	-	4,274,400	23,360,924
	8	4,468,000	7,073,000	-	7,073,000	30,433,924
	9	-	5,152,400	-	5,152,400	35,586,324
Subtotal		35,751,000	35,586,324		35,586,324	
SERVICIOS	1	41,053,000	15,955,077	2,871,914	18,826,991	18,826,991
MATERIALES	2	-	14,424,229	2,596,361	17,020,591	35,847,581
Y OTROS	3	-	13,570,989	2,442,778	16,013,767	51,861,349
	4	-	4,302,521	774,454	5,076,975	56,938,323
	5	-	1,482,390	266,830	1,749,220	58,687,544
	6	-	1,918,907	345,403	2,264,310	60,951,854
	7	-	7,858,085	1,414,455	9,272,540	70,224,394
	8	-	2,147,676	386,582	2,534,258	72,758,652
	9	-	2,337,410	420,734	2,758,144	75,516,796
Subtotal		41,053,000	63,997,284	11,519,511	75,516,796	
USO BIENES	1	1,510,000	56,667	-	56,667	56,667

				-		56,667
DE CAPITAL	2	1,506,000	670,000		670,000	726,667
	3	1,506,000	515,000		515,000	1,241,667
	4	1,506,000	515,000		515,000	1,756,667
	5	1,506,000	515,000		515,000	2,271,667
	6	1,506,000	515,000		515,000	2,786,667
	7	1,506,000	6,440,000		6,440,000	9,226,667
	8	1,506,000	870,000		870,000	10,096,667
	9	-	855,000		855,000	10,951,667
Subtotal		12,052,000	10,951,667		10,951,667	
ADQUISICIÓN	1	51,497,000	12,012,242	2,162,204	14,174,446	14,174,445.56
BIENES DE	2	-	1,389,220	250,060	1,639,280	15,813,725.16
CAPITAL	3	-	-	-	-	15,813,725.16
	4	-	-	-	-	15,813,725.16
	5	-	-	-	-	15,813,725.16
	6	-	-	-	-	15,813,725.16
	7	-	8,226,676	1,480,802	9,707,478	25,521,202.84
	8	-	6,701,885	1,206,339	7,908,224	33,429,427.14
	9	-	2,091,790	376,522.20	2,468,312.20	35,897,739.34
Subtotal	15,904,506	51,497,000	30,421,813	5,475,926	35,897,739	
TOTAL		170,398,000	176,271,416	16,995,438	193,266,854	

REPRESENTANTE LEGAL EMPRESA

CONTADOR

La información que respalda la presente rendición se encuentra disponible en el Departamento de Contabilidad de la empresa para cualquier consulta o revisión por parte de FONTEC u otro organismo fiscalizador.

Declaro bajo juramento que los datos contenidos en esta Declaración de Gastos son verídicos. Asimismo, declaro conocer las disposiciones relativas a sanciones en caso de suministrar información incompleta, falsa o errónea.

Ricardo A. Pacheco Soto
Ingeniero Agrónomo



(ANEXO N° 3)

IMPLEMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

CÓDIGO PROYECTO	96-0816
TÍTULO DEL PROYECTO	"Estudio comparativo de 4 paquetes tecnológicos con sustrato inerte en base a perlita para el mejoramiento del cultivo de pepino dulce y tomate larga vida para exportación"
EMPRESA	Agrícola OCOA Ltda.

IMPLEMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO

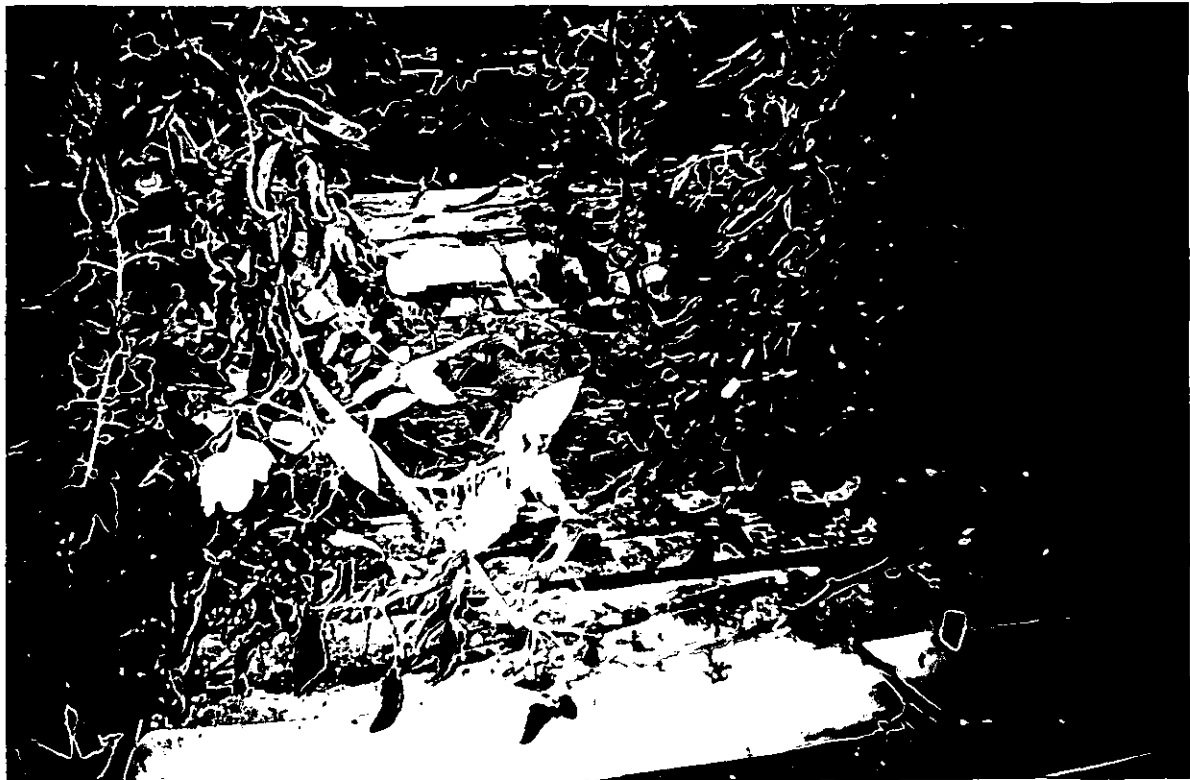
(Señalar los principales resultados obtenidos en el proyecto y las acciones que se desarrollarán para implementarlo productivamente)

Resultados y acciones:

- Sustrato mejor evaluado: perlita 80% + turba 20%. Para 1999 la totalidad de la superficie usará este sustrato o perlita pura (gerbera y tomate)
- Pruebas de diferentes fertilizantes a lo largo del proyecto: le permite a la empresa elegir los más adecuados según la reacción de la planta a ellos
- Ficha técnica del cultivo de tomate hidropónico: permitirá optimizar costos
- Calendario de plantaciones para producción continua todo el año, usando racionalmente la calefacción
- Dominio del manejo del equipo de riego por parte del personal del cultivo
- Manejo del cultivo (pruebas de sistemas de sujeción de las plantas, deshojes, despuntes a distinta fecha): permitirá dar a las plantas mejores condiciones para producir altos rendimientos
- Monitoreo ambiental. Control de suma térmica, temperatura, humedad: permite predecir rendimientos, susceptibilidad de ataques de hongos e insectos (umbrales térmicos)

FOTOGRAFÍAS:

Tomate: sistema de conducción, deshoje, racimos superiores, calibre





Gerbera: disposición bandejas, población de plantas, primeros botones y sistema de microjets para mantención de humedad





CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION
BIBLIOTECA
CHILE

