

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

FORMULARIO PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS

CODIGO
(Uso Interno)

C96-1-A-016

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

1.1. TITULO DEL PROYECTO: Validación de la Propagación de olivos *in vitro*

1.2. AREA TEMATICA: Propagación de olivos

1.3. DURACION: 12 meses

Fecha de inicio del proyecto : 1º de Octubre 1996

Fecha de Término : 30 de Septiembre 1997

1.4. ENTIDAD EJECUTORA:

Nombre : Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso.

Dirección : La Palma S/N, Quillota

Teléfono : (33) 310524 - 310535

Fax: (33) 313222

RUT 81669200-8

1.5. INSTITUCIONES ASOCIADAS:

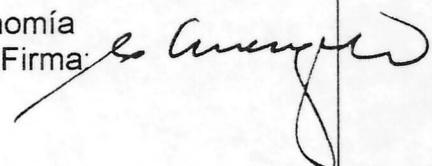
1.6. REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD EJECUTORA:

Nombre : Eduardo Salgado Varas

Cargo en la entidad: Decano Facultad de Agronomía

Rut :

Firma:



1.7. COSTO TOTAL DEL PROYECTO: \$11.677.000

1.8. FINANCIAMIENTO SOLICITADO: \$8.170.300

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

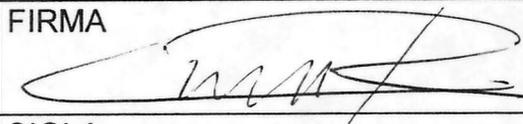
2. EQUIPO PARTICIPANTE DEL PROYECTO

2.1 EQUIPO DE COORDINACION DEL PROYECTO

COORDINADOR GENERAL

NOMBRE MONICA CASTRO VALDEBNITO	FIRMA 
ENTIDAD Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso.	SIGLA
CARGO ACTUAL Profesor Adjunto, jornada completa	CASILLA 4-D Quillota
DIRECCION La Palma S/N, Quillota	FAX 33 - 313222
FONO 33 -310524	EMAIL

COORDINADOR ALTERNO

NOMBRE Claudio Corvalan Robert	FIRMA 
ENTIDAD	SIGLA
CARGO ACTUAL	CASILLA 4-D Quillota
DIRECCION La Palma S/N, Quillota	FAX
FONO	EMAIL

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

2.2. EQUIPO TECNICO

(Presentar en Anexo A información sobre cada uno de los miembros del equipo técnico)

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA	PROFESION	ESPECIALIDAD	DEDICACION AL PROYECTO (%/ año)
MONICA CASTRO V.	Ingeniero Agrónomo	Jefe de Proyecto Investigador	312 horas
CLAUDIO CORVALAN R.	Técnico Mecánico	Investigador	208 horas
MIRIAM MONTECINOS	Técnico Agrícola	Laboratorista	208 horas
MANUEL LAZO	Técnico Agrícola	Auxiliar	208 horas
HECTOR FUENTES	Operario agrícola	Manejo invernadero	260 horas

3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

(Completar esta sección al finalizar la formulación del Proyecto)

Introducción

A raíz de los nuevos lineamientos para la agricultura que se desprenden de los estudios hechos por Fundación Chile y el FIA en el convenio llamado "Desarrollo de Nuevas Oportunidades de Negocio en el Sector Agrícola" se ha abierto una importante perspectiva exportadora en el campo del cultivo de Olivos.

Esta posibilidad se basa en la detección de un aumento de la demanda hacia fines de siglo y comienzos del próximo, que no será satisfecha por los productores habituales del mercado por diferentes razones.

Ante esta apertura del mercado internacional se hicieron los análisis de factibilidad y rentabilidad del producto y se encontraron signos positivos en ambos análisis para nuestro país.

En cuanto al análisis de rentabilidad basta con destacar que la Tasa Interna de Retorno media del negocio se sitúa alrededor del 12% para pequeños productores y del 15% para productores más grandes.

Otra de las ventajas de esta posibilidad productiva integra a la economía de exportación a sectores agrícolas que hoy no tienen ninguna posibilidad de hacerlo por la calificación de sus suelos y su nivel de precipitaciones

Además, muchos de los suelos que podrían destinarse a este cultivo están hoy descubiertos de la capa vegetal y corren gran peligro de erosionarse por lo que el proyecto también tiene beneficios en el ámbito conservacionista.

Desde el punto de vista de la factibilidad el negocio tiene interesantes perspectivas en cuanto a las características agroclimáticas, laborales y comerciales de nuestro país; pero muestra importantes deficiencias en cuanto a la tecnología necesaria para materializar esta producción.

Dentro de estas deficiencias cabe señalar las mas relevantes:

- Desconocimiento de las técnicas de propagación, cultivo, cosecha e industrialización de la fruta.

3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

(Continuación)

- Falta de material genético adaptado que cumpla con los requerimientos del mercado.
- Peligro de importar plantas desde Europa ante el grave daño al patrimonio fitosanitario nacional.

Ante esta perspectiva la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, ha realizado un análisis de las posibilidades reales de disponer en un plazo de dos a tres años con un número suficiente de plantas para poner en producción unas 4000 ha de olivo (aproximadamente 1.700.000 plantas) y ha concluido que el procedimiento más adecuado, por su velocidad y confiabilidad, es a través de la técnica de propagación *in vitro*.

Esta técnica, aún no validada ni protocolizada para esta especie en Chile, resulta muy promisoría puesto que permite producir en poco tiempo un elevado número de plantas y de una calidad y homogeneidad muy alta.

Formulación del Proyecto.

- Individualizar y obtener las variedades genéticas de olivo que prometan el mayor éxito de mercado de acuerdo con nuestra realidad agro-climática.
- Ejecutar una serie de ensayos de propagación *in vitro* de las variedades seleccionadas, estadísticamente válidos, que den como resultado un protocolo confiable de procedimientos que validen la técnica.
- Diseñar procedimientos e infraestructuras necesarias para la fase de enraizamiento *in vivo* y aclimatación de la planta de manera de validar un protocolo global de propagación.

Sinopsis del Procedimiento:

Se obtendrá material vegetal de las variedades de olivo que tienen las mejores posibilidades de concurrencia al mercado, tanto para producción de aceite como para producción de aceitunas de mesa.

3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

(Continuación)

Este material vegetal se puede obtener tanto en pequeñas plantaciones establecidas previamente en el país como importándolo desde los países tradicionalmente productores de aceite y aceitunas.

El material vegetal que se obtenga de importación estará restringido de propagarse, mas allá del ensayo, durante dos años, de allí la importancia de obtener el material de procedencia nacional.

A partir de la obtención de este material vegetal se procederá a sembrar diferentes secciones de tejido proliferativo en medios de cultivo, sometiénolo a las condiciones estandarizadas de cultivo de tejidos en laboratorio, evaluando comparativamente cada uno de ellos, hasta obtener un protocolo confiable que permita reproducir la técnica, tanto como sea necesario, para la obtención del número total de plantas que se necesitan.

Simultáneamente se diseñará una cámara de enraizamiento y aclimatación que permita realizar estas fases de la propagación en forma segura, para lo cual la cámara en cuestión dispondrá de controles electrónicos de las variables temperatura basal, temperatura aérea, humedad relativa y renovación de gases ambientales, además de barreras ambientales y sanitarias.

Por último el proyecto realizará ensayos con diferentes sustratos de enraizamiento y aclimatación que permitan hacer mas confiable y productiva esta fase abaratando costos al disminuir el tiempo de propagación en laboratorio.

4. IDENTIFICACION DEL PROBLEMA A RESOLVER

Tal como fue descrito en la introducción, el país tiene la urgencia de contar con un número suficiente de plantas de olivo para poner en producción 4000 ha en un periodo no superior a seis años, lo cual representa 1.700.000 plantas, que será casi imposible de obtener por sistemas de propagación tradicional en el plazo de dos años, debido al desconocimiento de la técnica y al enorme volumen que significa.

De mayor significación es el problema que representa para el país el que estas variedades demandadas no estén presentes en el territorio nacional por tanto es imprescindible importarlas desde Europa, lo cual constituye un gravísimo peligro para el patrimonio fitosanitario si esto se hace en forma de plantas enraizadas o estacas puesto que el olivo es portador endogeno de serias enfermedades y plagas que no están presentes en nuestro territorio.

Es por esto que la técnica de propagación *in vitro* se perfila como la única alternativa valida al problema puesto que ofrece la posibilidad de propagar a velocidades muy superiores a cualquier otra forma, con una garantía de calidad del producto final, en espacios reducidos y sobre todo garantizando la no introducción de enfermedades o plagas al territorio nacional.

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO

5.1. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

El cultivo *in vitro* de especies vegetales ha tenido en el último decenio un notable impulso, despertando siempre un mayor interés por las grandes potencialidades que tal técnica presenta en el sector de la práctica agronómica.

Dentro de las ventajas de esta técnica se encuentran:

1. Es posible disponer de un limitado número de plantas madres.
2. Realizar ciclos de propagación independiente de la estacionalidad que la especie presente.
3. Posibilidad de obtener un alto número de plantas en poco espacio.
4. Producción de un alto número de plantas en breve tiempo.
5. Propagar aquellas especies o cultivares de difícil multiplicación *in vivo*.
6. Producción de material sano y sin enfermedades.

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Dentro de las especies frutales que han sido estudiadas para ser propagadas *in vitro* se encuentra el Olivo (*Olea europea* L.), esta especie subtropical es proveniente de países del este del mediterráneo, y presenta una alta importancia económica en los países del Mediterráneo bajo. Existen diferentes variedades de olivo que son cultivadas; un 93% de ellas son destinadas a la producción de aceite y entre un 7 a 8 % son destinadas para mesa. El aceite de oliva es el sexto en importancia a nivel mundial (FAO, 1985), pero probablemente es el primero por sus propiedades nutricionales (bajo en colesterol) aspecto que reviste cada vez una mayor importancia.

Esta especie puede ser reproducida por técnicas de multiplicación sexual y asexual, pero presentan serios inconvenientes. En el caso de la reproducción por semillas éstas presentan un bajo porcentaje de germinación y además el período de juvenilidad que presentan es bastante extenso (cerca de 10 a 15 años, lo cual es una importante limitación para la agricultura) y por ser el material proveniente de una multiplicación sexual el material no corresponderá en un 100% a las características del individuo del cual se obtuvo. Para el caso de la multiplicación asexual, esta resuelve algunos de los inconvenientes de la multiplicación sexual, pero posee otros tan importantes como es la transmisión de enfermedades, que pueden no expresarse en la planta madre en ese momento, pero pueden estar latentes.

Otro aspecto importante es que en la creación de resistencias a enfermedades u otros cambios genéticos (aumento de producción, modificación de características del fruto y otros) siguiendo las técnicas más comunes de multiplicación, la obtención de resultados es a muy largo plazo, lo que dificulta las investigaciones.

Por las razones anteriormente señaladas es que la técnica de multiplicación *in vitro* presenta una serie de ventajas tanto para la propagación del olivo, como para las futuras investigaciones que se deseen realizar.

Desde 1969 a la fecha se han realizado una serie de investigaciones para lograr establecer la manera más eficiente y adecuada de multiplicar *in vitro* el olivo.

5.1.1. Descripción del Sistema de Cultivo *in vitro*

- a. Explante: Uno de los primeros aspectos en que se presentan varias opciones es la elección del explante a utilizar. A continuación se presentan los explantes con que se ha experimentado para multiplicación de plantas.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

- Explante uninodal (las dimensiones del explante varían) (Rugini, 1984).
- Explante con más de un nudo (Seyhan, 1994; Rugini, 1991).
- Una yema axilar (Leva, 1994).
- Pecíolo de hojas (Mencuccini, 1991).
- Disco de hojas (Mencuccini, 1991).
- Embrión extraído de semillas (Cañas, 1987).

b.- Desinfección: A continuación se presentan distintos métodos de desinfección:

b.1. RUGINI (1981), propone lo siguiente:

1. Primero un lavado en etanol (95%) y luego en hipoclorito de calcio (9%) por 20 minutos.
2. Esterilización con hipoclorito de Calcio (7%) y luego enjuagar con agua estéril.
3. Solución de 2,5 mM HgCl_2 (677 mg/L) más 30 gotas/L de tween 80 por 3 min y enjuagar 3 veces en agua destilada.

b.2. GROSSONI (1979), propone una inmersión en hipoclorito de sodio por 22 a 24 min seguido de un lavado en etanol por 10 seg seguido por un lavado en agua estéril.

b.3. RUGINI (1990), sugiere primero un lavado en agua estéril (2-3 veces) y luego una inmersión de los explantes en una solución con un 13% de detergente comercial en base a hipoclorito de sodio (6%) y 350 mg/L de HgCl_2 más una gota de tween 20 por 3-5 min y luego se enjuaga por cerca de 30 min con agua estéril.

b.4. SEYHAN (1994), utiliza una solución blanqueadora (10%) más tween por 15 min y enjuagar 4 veces en agua destilada y los explantes se mantienen por 3 horas en agua estéril antes de sembrar.

b.5. RAMA (1990), propone la utilización de la solución de hipoclorito de sodio (10%), bajo en bromuro, con 0,01% de Tween 20 por 10 min y luego enjuagar con agua destilada.

b.6. CAÑAS (1987), para la desinfección de semillas utiliza un tratamiento por 2 min en una solución de etanol (70%), acompañado de solución blanqueadora al 20% (1.2% hipoclorito de sodio activo) más algunas gotas de tween 20 durante 15 a 20 minutos. Luego enjuaga 3 veces con agua destilada y finalmente los explantes quedan en agua destilada estéril.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

5.1.2. Medios de Cultivo

Desde que se comenzó a investigar la forma de multiplicar olivo *in vitro* se han estado creando diversos medios , hasta llegar al OM que es el que ha presentado los mejores resultados.

El medio OM que a continuación se presenta se menciona en Rugini (1984).

	medio inicial (mg/L)
KNO ₃	500
NH ₄ NO ₃	100
CaCl ₂ x 2 H ₂ O	40
KH ₂ PO ₄	50
MgSO ₄ x 7 H ₂ O	250
FeSO ₄	13.9
NaEDTA	18.6
Micronut	¼ MS
Vitaminas	½ MS
Sucrosa	2%
Inositol	50
Zeatina	0,5
Thiamina x Hcl	10
Agar	0,6%

Para el medio de proliferación se utiliza el descrito por Rugini y Fontanazza (1981), pero además se testearon otros medios conocidos: MS, WH (White, 1963), KNOP Gautheret (1959), B5 Gamborg y Eveleigh (1968), BN Bourgin y Nitsch (1967), K Keller (1975), LM Litvay (1981), WPM Lloyd y McCown (1980) etc. Además cada medio fue suplementado con 3% se sucrosa, 6 g/L de agar y 4 mg/L de Zeatina (Rugini, 1981).

Para el medio de enraizamiento se testearon varios medios: 1/2 KNOP macro más Heller microelementos; o 1/2 MS; o Bourgin y Nitsch, suplementado con 1 mg/L de ANA o IBA o AIA o NOAA más 0,7% de agar y 2% se sucrosa.

Cuando comienzan a aparecer las primeras raices son tranferidos a un medio de elongación de raices que contiene 1/4 MS base, 2% sucrosa, 2 mg/L de Zeatina, 0,7% de agar y 0,02% de carbón activo.

A todos los medios el pH se ajustó a 5,8 y se autoclavaron a 121°C por 20 min.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

Todos estos experimentos son llevados a cabo en una cámara con 16 horas luz de fotoperíodo a 25° C.

Cañas (1992) a partir de OM desarrollado por Rugini (1984), modificó algunos elementos y finalmente obtuvo distintos medios para las diferentes fases del cultivo, las cuales se presentan a continuación.

	OM (mg/L)	OM _c (mg/L)	OM _r (mg/L)	OM _e (mg/L)
KNO ₃	1100	950	550	275
NH ₄ NO ₃	412	720	206	103
Ca(NO ₃) ₂ x 4 H ₂ O	600	-----	300	150
CaCl ₂ x 2 H ₂ O	440	166	220	110
KCl	500	-----	250	125
MgSO ₄ x 7 H ₂ O	1500	185	750	375
KH ₂ PO ₄	340	68	170	85
FeSO ₄ x 7 H ₂ O	27.8	27.8	13.9	6.95
Na ₂ EDTA	37.5	37.5	18.75	9.38
MnSO ₄ x 4 H ₂ O	22.3	22.3	11.15	5.58
H ₃ BO ₃	12.4	12.4	6.2	3.1
ZnSO ₄ x 7H ₂ O	14.3	14.3	7.15	3.58
Na ₂ MoO ₄ x2H ₂ O	0.25	0.25	0.13	0.06
CuSO ₄ x5 H ₂ O	0.25	0.25	0.13	0.06
CoCl ₂ x 6H ₂ O	0.025	0.025	0.013	0.006
KI	0.83	0.83	0.42	0.208
Myo-inositol	100	100	-----	50
Glycina	2	2	-----	1
Tiamina x HCl	0.5	0.5	-----	0.25
Pyridoxina x HCl	0.5	0.5	-----	2.5
Ac. Nicotínico	5	5	-----	2.5
Biotina	0.05	0.05	-----	0.05
Ac. Fólico	0.5	0.5	-----	0.25
Glutamina	2194	--	-----	550
Zeatina	4	0.2-0.5	-----	1-2
IBA	-----	5	1	-----
Sucrosa	30000	20000	20000	20000
Agar	6000	6000	7000	6000
pH	5,8	5,8	5,8	5,8

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

OM = Medio de Proliferación de Olivo (Rugini, 1984).

OM_c = Medio de Proliferación de Callos (Cañas 1988).

OM_r = Medio Inducción de Raíz (Cañas, 1987).

OM_e = Medio Elongación de Raíces (Cañas, 1987).

Además hay que hacer notar que muchos autores han verificado que hay una respuesta diferencial a los medios de cultivo de diferentes variedades, y por consiguiente han estudiado modificaciones a los medios ya establecidos.

1. Para la variedad "Kalamon" se probó el efecto de distintas citokininas (Zeatina 10 mg/L, Benciladenina 7,5 mg/L y 2ip 10 mg/L), y además distintas concentraciones de Zeatina (2.5, 5, 7.5, 10, 12,5, 15 mg/L) (RAMA,1990)
2. Para la variedad "Maurino" se probó distintas fuentes de azúcares (Manitol y Sucrosa) (LEVA,1994).
3. Para las variedades "Memecik" y "Domat" se probaron distintas concentraciones de BAP (0, 0,5, 1, 2) (SEYHAN,1994).
4. Tratamientos en enraizamiento de explantes *in vitro* con distintos tratamientos (Putrescina, H₂O₂ y Manitol, con o sin IBA (RUGINI,1991).
5. Comparación de dos medios de cultivo MSL (MS (1962) modificado por FIORINO y LEVA (1986) y OM (RUGINI, 1986).
6. Influencia de 4 reguladores de crecimiento (Zeatina, GA₃, IBA, TIBA) (BARTOLINI, LEVA, BENELLI, 1990).
7. Efecto de DIECA (Diethyldithio-carbamic acid) sal sodio, como antioxidante (RUGINI, 1990).
8. Tabla para distintos cultivares del olivo, que menciona: variedad, explante y respuesta (RUGINI y LAVEE, 1990).

La fase final del proceso *in vitro* corresponde a la aclimatación y transplante, durante la cual las plántulas enraizadas se preparan gradualmente para el cambio de las condiciones ambientales: de las rigurosamente controladas y uniformes del cultivo *in vitro*, a las extremadamente variables del cultivo en campo. En esta fase las plántulas autoenraizadas pasan de la condición heterótrofa, propia de los cultivos *in vitro*, a la autótrofa conseguida por la adquirida funcionalidad de las raíces y de las hojas.

Esta aclimatación de las plantas enraizadas requiere de 20 a 40 días y debe hacerse modificando muy gradualmente los parámetros térmicos e higrométricos

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

del ambiente en el que se va a conservar temporalmente el material de propagación producido *in vitro*.

5.1.3. Literatura Consultada

BARTOLINI G.; LEVA, A.R.; BENELLI A. 1990, Advances in *In vitro* Culture of the Olive: Propagation of cv. Maurino. *Acta Horticulturae*, 286, 41 - 44.

CAÑAS L.; AVILA J.; VICENTE M.; BENBADIS A.; 1992, Micropropagation of Olive (*Olea europea* L.), 18, 493 - 505.

CAÑAS L.; CARRAMOLINO L.; VICENTE M., 1987, Vegetative Propagation of the Olive Tree from *In vitro* Cultured Embryos, *Plant Science*, 50, 85 - 90.

FAO, 1985, Production yearbook. FAO Statistic Series; N° 76.

GARCIA-BERENGUER A.; DURAN R., 1990, Mineral Media for *In vitro* Propagation of Juvenile 'Picual', *Acta Horticulturae*, 286, 61 - 64.

MENCUCCINI, M., 1995. Micropropagazione e Miglioramento Genetico *in vitro* dell' Olivo: Stato dell' Arte e Prospettive Future. *Rivista di Frutticoltura*. 12. 73 - 82.

MENCUCCINI M.; CORONA C., 1991, Plant Regeneration and First attempt of *In vitro* Genetic Improvement of Olive (cv. Moraiolo), *Acta Horticulturae*, 300, 261 - 264.

RAMA P.; PONTIKIS C. A. 1990, *In vitro* Propagation of Olive (*Olea europea sativa* L.) 'Kalamon'. *Journal of Horticultural Science*. 65 (3), 347 - 353.

RUGINI E. 1984. *In vitro* Propagation of Some Olive (*Olea europaea sativa* L.) Cultivars With Different Root-Ability, And Medium Development Using Analytical Data From Developing Shoots And Emryos, *Scientia Horticulturrae*, 24, 123 - 134.

MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

- RUGINI E. 1990, *In vitro* Culture of the Olive: An Overview of the Present Scientific Status, *Acta Horticulturae*, 286, 93 - 96.
- RUGINI E.; BAZZOFFIA A., 1988. A Simple *In vitro* Method To Avoid The Initial Dark Period And To Increase Rooting In Fruit Trees. *Acta Horticulturae*. 227. 438 - 440.
- RUGINI E.; FONTANAZZA G. 1981. *In vitro* Propagationn of 'Dolce Agogia' Olive., *HortScience*, 16 (4): 492 - 493.
- RUGINI E.; LAVEE S.; 1990, Olive: In: Hammerschlag F.A. ; Litz .RF. ted *Biotechnology of Perennial fruit Crops*. CAB International. 371 - 382.
- RUGINI E.; LUPPINO M. 1991, Endogenous Polyamine and Root Morphogenesis Variations Under Different Treatments in Cuttings and in *In vitro* Explants of Olive, *Acta Horticulturae*, 300, 225 - 232.
- LEVA, A.R.; PETRUCCELLI, R.; BARTOLINI, G. 1994, Mannitol *in vitro* Culture of *Olea Europaea* L. (cv. Maurino), *Acta Horticulturae*, 356, 43 - 46.
- SEYHAN, S.; ÓZZAMBAK E., 1994, Shoot Multiplication of Some Olive (*Olea Europaea* L.) Cultivars, *Acta Horticulturae*, 356, 35 - 38.

5.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La ejecución de este proyecto se justifica por necesidad de validar una técnica de producción de plantas de olivo que esté de acuerdo con las necesidades de velocidad y calidad que requiere el país para ocupar un lugar en el mercado del aceite extravirgen y de las propias aceitunas de mesa.

Si bien el objetivo del proyecto es producir el protocolo validado de producción *in vitro* de olivos y no se fija como objetivo la producción directa de plantas, que vayan a los huertos productores, su vinculación estratégica con este objetivo es obvia por lo cual las razones que avalan la ejecución del proyecto madre son extensibles a sus proyectos parciales como el presente.

Estas razones ya mencionadas con anterioridad son:

-La buena rentabilidad de los proyectos productivos (Anexo 1)

-La incorporación de sectores sociales deprimidos a una economía de alta rentabilidad

-La incorporación de sectores de características agroclimáticas poco calificadas (malos suelos y baja pluviometría) a producciones agrícolas de alta rentabilidad.

-Recuperación y protección de suelos altamente susceptibles de erosionarse por su pérdida de cubierta vegetal

-Pero la principal razón que aconseja la ejecución de este proyecto es la de dar un paso decisivo en la producción de tecnologías nacionales que estén claramente validadas y cuyo acceso no dependa de restricciones impuestas por intereses económicos de otros países.

5.2.1. Avances del Proyecto:

A partir del mes de abril del año en curso se iniciaron en el Laboratorio de Micropropagación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, diferentes ensayos de establecimiento de olivos *in vitro*.

Para ello se colectó material vegetal de la zona de Cabildo - La Ligua (V Región), el cual fue llevado al Laboratorio para proceder a su desinfección y posterior aislación de los explantes bajo cámara de flujo laminar; para luego ser

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

establecidos en la cámara de Crecimiento con ambiente controlado.

Los principales inconvenientes observados en los ensayos realizados han sido en la etapa de desinfección del material vegetal, ya que se han obtenido problemas de contaminación tanto fungosa como bacteriana. Esto ha obligado a realizar varios ensayos evaluando diferentes fungicidas y antibióticos. Además se han evaluado diferentes medios de cultivo. Estos ensayos han permitido obtener material, el cual se encuentra actualmente establecido y proliferando en condiciones *in vitro*.

6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto se inserta en la estrategia nacional de nuevas oportunidades de negocio agrícolas impulsadas por el Gobierno Nacional y Sr. Ministro de Agricultura, estrategia que pretende abrir mercados no explorados por el sector agrícola a fin de hacer mas amplia y segura la plataforma de exportación de este sector.

De igual forma el proyecto se orienta a favorecer el desarrollo de zonas agricolas deprimidas permitiendo de esta manera aprovechar integralmente el territorio y generar las condiciones para que la distribucion del ingreso nacional se equilibre.

Por último, el proyecto se enmarca en las políticas específicas impulsadas por el Programa Olivícola Nacional.

7. OBJETIVOS DEL PROYECTO

7.1. GENERAL

7.1. Objetivos Generales

- 1.- Desarrollo de una tecnología nacional de propagación *in vitro* de variedades seleccionadas de olivo, que permita a cualquier laboratorio calificado aplicar la técnica con resultados seguros.
- 2.- Desarrollo de una técnica de enraizamiento *in vitro* e *in vivo* y aclimatación de las plántulas obtenidas en ambas técnicas
- 3.- Diseño y evaluación de la infraestructura necesaria para la ejecución de esta técnica.
- 4.- Evaluación de los ambientes de crecimiento aptos para la aclimatación; tanto aéreos como basales.

7.2. ESPECIFICOS:

I.- Obtención de un protocolo de establecimiento y proliferación de las variedades seleccionadas de olivos :

- Obtención del material vegetal
- Desinfección
- Elección Medios de establecimiento
- Protocolo de siembra
- Tratamientos intermedios
- Elección de medios de proliferación
- Períodos y manejos del Repique

II.- Obtención de un protocolo de enraizamiento *in vitro*.

- Elección del medio de enraizamiento
- Protocolo de enraizamiento

III.- Obtención de un protocolo de enraizamiento *in vivo*. Tipificación y elección de los sustratos que cumplan con las condiciones ideales para la fase de aclimatación y enraizamiento de plántulas inducidas *in vitro*.

- Determinación del estado fenológico para el transplante
- Elección de sustratos
- Elección del tratamiento auxínico
- Protocolo de enraizamiento

IV.- Determinación de las variables bioclimáticas para la aclimatación y enraizamiento de las plántulas obtenidas de la propagación *in vitro* :

- Temperatura basal
- Temperaturas extremas del aire
- Humedad relativa
- Régimen de renovación de gases
- Humedad foliar
- Luminosidad

V.-Diseño y evaluación de la infraestructura que asegure la reproductividad de la tecnología (instrumentos, maquinarias, herramientas):

- Diseño de una cámara de aclimatación para que cumpla con los requisitos de control ambiental y aislación tanto de los ambientes extremos como de las fuentes de contaminación.
- Evaluación de instrumentos electrónicos de control de todas las variables expresadas en el punto cuatro de los objetivos específicos.

8. RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

8.1. TIPOS DE IMPACTOS ESPERADOS

8.1.1. Económicos.

8.1.1.1. Proyecto productivo. Tal como se menciona en la justificación del proyecto uno de los principales beneficios de él está unido a su escalamiento productivo, lo cual no es uno de los objetivos directos del mismo, pero a raíz de los antecedentes aportados por Fundación Chile la rentabilidad esperada para estas inversiones productivas (incluido el valor de la tierra) es del orden de un 15% (TIR) para unidades de 85 ha lo cual significa un margen bruto, al sexto año de plantación, de \$1.000.000/ha, es decir \$85.000.000 por módulo. Esta rentabilidad corresponde al margen propio de la actividad agrícola separándola de la actividad industrial.

Si a esto agregamos que la superficie proyectada es de 4000 ha en primera instancia y de 15.000 como meta de largo plazo nos daremos cuenta que los beneficios económicos del proyecto constituyen una importante perspectiva de negocio.

8.1.1.2. Los costos de instalación de los huertos por propagación tradicional vs *in vitro*.

La propagación asexual tradicional, del olivo se realiza a través del enraizamiento de estacas leñosas que sufren un proceso, de al menos, 120 días para enraizar y después 12 meses de crecimiento en invernadero para ser trasplantados al huerto.

Similar proceso sufre el sistema de inducción radical en chupones por aporcamiento.

Se descarta, de plano, la posibilidad de reproducción sexual de la planta por no garantizar la continuidad del genotipo y por tardar cerca de 10 años en entrar en producción.

Todas estas formas tradicionales de propagación del olivo, sin considerar los defectos técnicos que puedan tener, tienen un gran costo por el gran espacio que ocupan y por el tiempo que requieren para obtener una planta en condiciones de ser trasplantada.

Sin embargo, la propagación *in vitro* del olivo más allá de las ventajas técnicas del procedimiento, tiene la particularidad de poder producir 5 plántulas de un explante a cultivar en un período de 50 días, las cuales se pueden subcultivar produciendo 25 plántulas en un periodo de 100 días, las que tardarán 50 días más en aclimatarse y estar en condiciones de transplante al invernadero (RUGGINI ,1984).

Tal como se sabe esta técnica no requiere más que unos pocos metros caudrados para generar miles de plantas.

Por esta razón la propagación *in vitro* resulta mas económica y rápida lo cual deberá incidir definitivamente sobre el precio final de venta y sobre el volumen que se pueda obtener en poco tiempo.

8.1.2. Sociales

8.1.2.1. Los empleos asociados.

El moderno cultivo del olivo requiere de 2 a 3 operarios estables cada 20 ha y 40 más en la época de cosecha , si ésta no es mecanizada.

Sin embargo, es importante considerar que la época de cosecha de la oliva es en pleno otoño lo cual no coincide con las cosechas tradicionales de fruta por lo que aumenta el período de empleos estacionales de cosecha frutal.

Por otro lado, la oliva es un fruta a la cual se asocia un importante proceso de industrialización tanto en su variedad de consumo de mesa como en la aceitera, por lo que existen una buena cantidad de empleos asociados a su cultivo tales como transporte, industria del aceite e industria de la preparación para mesa.

Por último, debemos considerar que la zona en la cual se pretende instalar los futuros huertos productores de olivas son zonas productivas deprimidas donde la incorporación de una nueva actividad económica con esta proyección, significará una recuperación de la actividad económica general.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

8.1.2.2. Estabilidad y permanencia del cultivo

Otro de los beneficios generales de la olivicultura, proyectada como eje de desarrollo de ciertas zonas agrícolas deprimidas, es el hecho que la perspectiva de mercado, tanto interno como externo, se proyecta en forma indefinida en el tiempo, debido al aumento progresivo del consumo de sus productos, en todo el mundo.

Este aumento del consumo está asociado a las ventajas sanitarias y culinarias que tiene el consumo de aceite de oliva, a saber, nulo aporte de colesterol, buena digestibilidad y excelente sabor.

Esta proyección de estabilidad del negocio tiene un significancia especial en aquellos sectores donde la actividad agrícola ha disminuído notablemente ocasionando el éxodo de sus habitantes hacia la ciudad por falta de perspectivas estables.

8.1.3. Técnicos.

8.1.3.1. Producción de Tecnología Nacional

El principal beneficio técnico de este proyecto lo constituye el hecho de generar a través de él, una tecnología nacional que se expresa en un protocolo público, reproducible, adaptado a nuestra realidad y que viene a dar una respuesta concreta a un problema de desarrollo proyectado.

Este modelo tecnológico que se pretende obtener, no sólo incluye ciertas técnicas de manejo en base a herramientas o maquinarias importadas si no que también pretende generar nuevas maquinarias e infraestructuras que se adecúen al objetivo y hagan aún mas independiente el modelo.

Si bien el proyecto está dirigido a la obtención de un protocolo de propagación de olivos del éxito o fracaso de él, se podrán dar pasos hacia la generación de nuevas tecnologías en la propagación de otras especies frutales que sean del interés nacional.

8.1.3.2. Mejora de calidad y homogeneidad.

Uno de los beneficios del sistema de propagación *in vitro* más fáciles de percibir es la calidad y homogeneidad de su producto.

Los árboles obtenidos por este procedimiento producen una mayor cantidad de frutas, de mayor calidad y homogeneidad.

Esto se debe a que el nuevo individuo obtenido por este método de propagación, tiene idéntica información genética que su progenitor (planta madre) por tanto conociendo las características del progenitor se puede proyectar claramente cuales serán las cualidades de sus descendientes.

De manera que, si conservamos los factores ambientales tales como características del suelo, fertilización y riego dentro de los parámetros recomendados solo nos quedará la variación del clima y las fitopatologías como única fuente de varianza en la producción.

Este aumento homogéneo de la calidad que se obtiene a través del método de propagación *in vitro*, es fundamental en la obtención de tasas de rentabilidad atractivas, que incentive a los productores a iniciar actividades en esta área.

8.1.3.3. Sustitución de importaciones y aumento de exportaciones.

El proyecto de propagación *in vitro* de olivos pretende generar las condiciones para que, en definitiva, se produzca en el país todas las plantas de olivo que sean necesarias para el Programa Olivícola Nacional.

Lo cual significa unas 1.700.000 plantas en un primer período y cinco veces mas en el futuro medio.

De la misma manera que el proyecto pretende sustituir importaciones de plantas también tendrá el mismo efecto en el mercado final de la fruta y el aceite pero más allá de eso podemos aspirar incluso a exportar ambos productos.

8.1.4. Ambientales:

8.1.4.1. Protección del patrimonio fitosanitario del país.

Otro importante beneficio del proyecto de propagación *in vitro* de olivos está ligado a la protección de nuestro patrimonio fitosanitario, ya que la propagación *in vitro* se eleva como la única alternativa viable de obtener una proliferación masiva de genotipos de gran rendimiento provenientes de los países productores tradicionales de olivo, ya que a través de este sistema se puede asegurar la aislación de cualquier patógeno o plaga que afecte a la especie.

La introducción de material vegetal de olivo consistente, ya sea en estacas enraizadas o plantas terminadas involucra someter esta material a un período de cuarentena de dos épocas de crecimiento, vale decir en este caso, dos años. Este período se hace imprescindible para la protección del patrimonio fitosanitario del país de modo que durante este período se pueda evaluar la posible presencia de cualquier bioantagonista en el material importado, sobre todo si este material se introduce con raíces por la posibilidad de presentar *Rosellinia necatrix*, hongo que ataca a las raíces y partes subterráneas de los tallos de numerosas plantas leñosas y para la cual solo existe un control preventivo como único método de combatirla.

Además el olivo es atacado por otras patologías tales como: *Armillaria mellea*, *Macrophoma dalmática*, *Gloeosporium olivarum*, *Cycloconium oleaginum*, entre otros. Por otra parte, dentro de las plagas de importancia que atacan al olivo cabe mencionar: a la polilla del olivo (*Prays oleae*), mosca del olivo (*Dacus oleae*), barrenillo (*Phloeotribus scarabaeoides*), arañuelo del olivo (*Liothrips oleae*) y acariosis del olivo (*Phyllocoptes oleivorus*), entre otros. Todas ellas enfermedades y plagas susceptibles de ser importadas con alguna planta de olivo.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

8.2 INDICADORES DE RESULTADO					
Descripción del Indicador	Unidad de Medida	Situación SIN PROYECTO		Situación CON PROYECTO	
		1 Años	3 Años	1 Años	3 Años
Establecimiento <i>in vitro</i>	Porcentaje			mas de un 50%	
Evaluación de la tasa de proliferación	Cantidad obtenida por 1 explante			promed. 5 plant.	
Enraizamiento <i>in vitro</i>	Porcentaje			mas de 50%	
Enraizamiento <i>in vivo</i>	Porcentaje			mas de 50%	
Variables bio-climaticas	Unidades respectivas			en los límites del proyecto	

9. METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO

I. Protocolo de establecimiento y proliferación de las variedades seleccionadas de olivo.

1. Búsqueda de antecedentes bibliográficos.

Se recopilarán antecedentes de la especie y en particular de su propagación.

2. Elección del explante a establecer *in vitro*.

En base a los antecedentes recopilados y a los preensayos realizados, se elegirá el explante con que se iniciará el cultivo *in vitro*.

3. Obtención del material vegetal.

Se adquirirán plantas de la variedad sevillana con la que se iniciarán los ensayos de establecimiento *in vitro*. Estas plantas se ubicarán en un invernadero cubierto con polietileno y/o malla semi sombra según la época del año, y se desinfectarán periódicamente de modo de mantener el material vegetal en la mejor condición sanitaria posible.

Paralelamente se realizarán contactos con centros de investigación nacionales (INIA y Universidad de Tarapacá) y extranjeros (España, Italia e Israel) para la adquisición de material vegetal de otras 3 variedades aceiteras.

4.- Elección de los medios de establecimiento.

Se seleccionarán los medios de establecimiento en base a los ensayos previos y a los antecedentes recopilados según bibliografía.

5.- Preparación de medios de cultivo.

Se procederá a la preparación de los medios de cultivo de establecimiento y posteriormente se llenarán los frascos de vidrio con 10 cc de medio. Se taparán con papel aluminio de 5x5 cm y se llevarán a esterilización en autoclave a 120°C por un período de 15 minutos.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

6.- Elección de los desinfectantes.

Se seleccionarán los fungicidas y/o antibióticos con los que se esterilizará superficialmente el material vegetal.

7.- Desinfección.

Se desinfectará el material vegetal con los fungicidas y/o antibióticos, seleccionados, y luego se enjuagará el material con agua destilada estéril.

8.- Aislación del explante y establecimiento en medio de cultivo.

Bajo cámara de flujo laminar horizontal, se procederá a la aislación del explante y a su establecimiento en medio de cultivo, siguiendo el protocolo clásico para siembras *in vitro*.

9.- Establecimiento del material vegetal sembrado en cámara de crecimiento.

Una vez establecidos los explantes *in vitro* serán llevados a Cámara de Crecimiento, con ambiente controlado y serán mantenidos en oscuridad constante por un período de 15 días para evitar problemas de oxidación.

Una vez transcurrido este período se mantendrán en Cámara de Crecimiento a una intensidad lumínica de 1600 lux, un fotoperíodo de 16 horas luz/día y una temperatura de 25 + 2°C.

10.- Evaluación del porcentaje de establecimiento, de contaminación y oxidación.

A los 30 días de establecidos *in vitro* se evaluarán los porcentajes de establecimiento, de contaminación y oxidación obtenidos.

11.- Elección de medios de proliferación.

En base a los antecedentes recopilados y a los ensayos previos se seleccionarán los medios que se utilizarán en la etapa de proliferación.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

12.- Preparación de los medios de proliferación.

Se prepararán los medios de proliferación y se llenarán los frascos en los que se llevará a cabo esta etapa del cultivo.

13.- Determinación del tamaño y características del explante a subcultivar.

Se determinará la longitud y las características del explante con que se llevará a cabo el repique del material vegetal.

14.- Subcultivo.

Los explantes establecidos se llevarán a Cámara de Flujo Laminar y se subcultivarán a los frascos que contengan el medio de proliferación.

15.- Determinación de la tasa de proliferación.

Una vez transcurridos 45 días, se determinará la tasa de proliferación y los explantes serán subcultivados nuevamente a un nuevo medio de proliferación.

II.- Obtención de un protocolo de enraizamiento *in vitro*.

1.- Elección de el (o los) medio(s) de enraizamiento.

Según antecedentes bibliográficos y pre-ensayos se determinarán las características del medio para proveer el enraizamiento de los explantes, especialmente en cuanto a la concentración de auxina necesaria.

2.- Determinación de las características del explante apto para enraizamiento.

Se determinarán las características del explante en cuanto a longitud, número de nudos e internudos necesarios para que se pueda llevar a cabo la rizogénesis.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

3.- Preparación de medios de cultivo de enraizamiento.

Se prepararán los medios de cultivo de enraizamiento, se agregarán alícuotas del medio a los frascos y luego, se autoclavarán.

4.- Establecimiento en el medio de los explantes seleccionados.

Los explantes seleccionados para enraizar se llevarán a cámara de flujo y bajo ella se procederá a su cultivo en el medio de enraizamiento.

5.- Mantención en cámara de crecimiento.

Una vez subcultivados, los explantes serán mantenidos en la cámara de crecimiento con ambiente controlado, una vez que se haya producido el enraizamiento se elevará la intensidad lumínica de modo de favorecer la aclimatación posterior.

6.- Evaluación del porcentaje de enraizamiento.

Se procederá a evaluar y comparar entre los distintos medios el % de enraizamiento de modo de determinar estadísticamente el que produce el mejor resultado.

III.- Obtención de un protocolo de enraizamiento *in vivo*. Caracterización y elección de los sustratos que cumplan con las condiciones ideales para la fase de aclimatación y enraizamiento de plántulas inducidas *in vitro*.

1.- Determinación del estado fenológico para realizar el transplante.

Se determinarán las características del material vegetal apto para realizar el transplante de la condición *in vitro* a la condición *in vivo*.

2.- Evaluación de un proceso de inducción radical *in vitro* previo al enraizamiento.

Se llevará a cabo un ensayo en el cual se evaluará la realización de una inducción

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

in vitro del proceso de rizogénesis, manteniendo el explante por 5 días en un medio de enraizamiento con alta concentración de auxinas.

3.- Elección de sustratos.

Se seleccionarán los sustratos con los que se llevarán a cabo los ensayos de enraizamiento *in vivo* y la aclimatación del material enraizado *in vitro*.

4.- Se tipificarán 6 mezclas de sustratos de acuerdo con los siguientes parámetros:

porosidad
capacidad hídrica
conductividad
acidez

5.- Se evaluarán los 6 sustratos tipificados para cada una de las variedades de olivo seleccionadas y otra especie testigo que tenga características similares al olivo en cuanto al tiempo de aclimatación pero que no presente dificultades en su propagación, a su vez todos los ensayos serán sometidos a dos tratamientos auxínicos diferentes en su concentración.

La metodología de esta etapa está basada en observaciones subjetivas y objetivas.

La parte subjetiva consiste en la comparación de características generales de apariencia entre las plantas puestas en los diferentes sustratos y comparadas con la especie testigo.

La parte objetiva consiste en determinar indicadores bioquímicos, anatómicos e histológicos en el enraizamiento y aclimatación que sean característicos de cada etapa y resultado del proceso

6.- Elección de los tratamientos auxínicos.

Se seleccionará los productos auxínicos y las dosis de ellos con los que se evaluará el enraizamiento *in vivo* de las diferentes variedades de olivo.

7.- Establecimiento en cámara de enraizamiento.

Cada 15 días se analizarán a la lupa los resultados del proceso de rizogénesis en cada uno de los 24 ensayos marcando el caso analizado para evitar volver a extraer el mismo en otra evaluación.

Durante los primeros 30 días los sustratos serán regados exteriormente (con regadera) hasta el punto de saturación 2 veces por semana

IV. Determinación de las variables bioclimáticas para la aclimatación de las plántulas enraizadas *in vitro* e *in vivo*:

La metodología utilizada para la determinación de las variables bioclimáticas que optimizan la aclimatación de las plántulas ya enraizadas (tanto *in vitro* como *in vivo*), consiste esencialmente en mantener en forma constante las variables temperatura basal a 25°C, la humedad relativa del aire a 70 %, el régimen de renovaciones de gases a 4 renovaciones por hora durante las horas de luz y la humedad foliar en una curva paralela a la tasa de evapotranspiración de la planta.

Todas las variables determinadas en el punto IV de los objetivos específicos se registrarán en forma permanente en registrador digital que tomará muestras de cada una de estas variables al menos cada 5 minutos.

Los registros de variables serán analizados cada semana comparando el registro pertinente con la evolución del cultivar.

A raíz de este análisis se tomará la decisión de modificar el control de la variable procurando modificar una sola variable cada vez de manera de caracterizar su efecto sobre el ensayo.

Finalmente se hará un análisis de resultados y dos repeticiones con las variables determinadas en el ensayo preliminar.

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

V. Diseño y evaluación de la infraestructura que asegure la reproductividad de la tecnología (instrumentos, maquinarias, herramientas):

La metodología ocupada en este punto consiste en diseñar y evaluar una cámara

de propagación que cumpla con los siguientes requisitos estructurales y de control:

Estructuralmente:

- debe estar construida en una fibra plástica inerte que asegure una característica no reactiva con cualquier tipo de sustrato o aplicación química,
- debe mantener un total aislamiento físico del material vegetal con cualquier contacto humano, animal o fitológico no deseado, de manera que dispondrá de una cúpula transparente que solo se abrirá para la intervención controlada del operador,
- debe disponer de un sistema de calefacción basal de alta densidad que asegure la absoluta homogeneidad de la temperatura del sustrato,
- debe disponer de una red o sistema de humidificación de las hojas que proporcione una neblina muy fina de manera que no constituya un aporte importante de agua en el sustrato,
- debe disponer de un sistema de renovación forzada de los gases ambientales que sea controlable,
- debe disponer de un ducto único y eficiente de drenaje que permita instalar un medidor de los efluentes,
- debe tener un sistema de aforo de los inyectores de neblina que permita evaluar la cantidad total de inyección por un período dado.

Además, debe tener un control sobre las siguientes variables:

- Un control de la temperatura del sustrato
- un control de la inyección de neblina que se accione en relación con la tasa de evapotranspiración,
- un control de tiempo que accione el sistema de renovaciones de gases con la periodicidad requerida,
- un control de humedad relativa del aire que esté interconectado con el sistema de inyección de neblina y con el sistema de renovaciones de gases de manera que permita mantener este parámetro en los rangos deseables y,

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

- una estructura de registro que mida periódicamente las variables de temperatura ambiental interna, externa y basal, de la humedad relativa, de la luminosidad , pluviometria y drenaje.

La medición de todas las variables ambientales se hará a través de la instalación de sensores ambientales de temperatura, luz y humedad los que estarán conectados a un computador que registre estas variables cada tres minutos.

La evaluación de esta estructura se realizará comparando el control proyectado en cada variable con el registro real de la misma guardado en el computador.

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

10. ACTIVIDAD DEL PROYECTO AÑO 1 (1996)				
Objetivo	Actividad Nº	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Términ
I		Protocolo de establecimiento y proliferación de las variedades seleccionadas de olivo.		
	1	Búsqueda de antecedentes bibliográficos		
	2	Obtención del material vegetal		
	7	Elección de medios de establecimiento		
	8	Preparación medios de cultivo		
II		Obtención de un protocolo de enraizamiento <i>in vitro</i>		
	16	Elección del medio de enraizamiento según antecedentes bibliográficos		
III		Obtención de un protocolo de enraizamiento <i>in vivo</i>		
	24	Tipificación de 6 mezclas de sustratos..		
	25	Elección de sustratos		
IV		Determinación de las variables bioclimáticas		
	30	Instalación de sensores		
	33	Instalación de controladores		
V		Diseño y evaluación de la infraestructura		
	36	Diseño de la cámara de aclimatación		
	37	Construcción de la cámara diseñada.		
	38	Evaluación de instrumentos electrónicos de control.		

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

10. ACTIVIDAD DEL PROYECTO AÑO 2 (1997)					
Objetivo	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término	
I		Protocolo de establecimiento y proliferación de las variedades seleccionadas de olivo.			
	3	Elección del explante a establecer <i>in vitro</i> .			
	4	Elección de los fungicida y o antibiótico			
	5	Desinfección			
	6	Aislación del explante y Establecimiento en medio de cultivo			
	9	Establecimiento de la siembra en cámara de crecimiento			
	10	Subcultivo			
	11	Evaluación del porcentaje de establecimiento			
	12	Elección de medios de proliferación en base a antecedentes bibliográficos			
	13	Preparación de los medios de proliferación			
	14	Determinación del tamaño y características del explante a subcultivar			
	15	Determinación de la fasa de proliferación			
	II		Obtención de un protocolo de enraizamiento <i>in vitro</i>		
		17	Determinación de las característics del explante apto para enraizamiento		
18		Preparación de medios de cultivos de enraizamiento			
19		Establecimiento en el medio de los explantes seleccionados			
20		Mantención en cámara de crecimiento			
21		Evaluación del porcentaje			

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

III		Obtención de un protocolo de enraizamiento <i>in vivo</i>		
	22	Determinación de la condición de transplante <i>in vitro</i> a <i>in vivo</i> .		
	23	Evaluación del enraizamiento <i>in vivo</i>		
	26	Elección de tratamientos auxínicos (dosis y productos)		
	27	Establecimiento en cámara de enraizamiento		
	28	Evaluaciones periódicas del enraizamiento (porcentaje, calidad)		
	29	Análisis de resultados		
IV		Determinación de las variables bioclimáticas		
	31	Registro periódico de las variables sensadas		
	32	Análisis de registros		
	34	Análisis de resultados		
	35	Modificaciones del control de variables		
V		Diseño y evaluación de la infraestructura		
VI		Informes		
	39	Informe final		

10.1. Carta Gantt (Anexo 2)

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

11. METAS ANUALES DEL PROYECTO (al final de cada año)			
Objet. Esp.	Descripción de la Meta	Unidad de Medida	Nº de Unidades
AÑO 1			
1.			
AÑO 2			
1.			
AÑO 3			
1.			

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

12. COSTOS TOTALES DEL PROYECTO

12.1. CUADRO RESUMEN

(Completar este cuadro una vez preparado el cuadro de costos desglosado por ítem y por año)

Item/Actividad Presupuesto	Año 1	Año 2	TOTAL
Personal de Dirección e Investigación	1425	4275	5700
Personal de Apoyo	195	585	780
Servicios Suministros y otros	472	1418	1890
Uso de bienes de capital	177	530	707
Adquisición de infraestructura e instrumentos	2600	0	2600
TOTAL (M\$)	4869	6808	11677

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

12.2. DETALLE CALCULO DE LOS COSTOS

(Detallar los criterios utilizados para la presupuestación por ítem y por año, indicando los valores unitarios y el número de unidades por concepto.

1.- PERSONAL DE DIRECCION E INVESTIGACION

Especificación de Cargo	Cant.	Costo	Costo Total		
	dedic.	unitario	UCV	FIA	Total
	(H.H)	(\$/H.H)			
Jefe proyecto	312	10	1560	1560	3120
Investigador	208	10	0	2080	2080
Formulacion del proyecto	50	10	0	500	500
Total (H.H):	520	(M\$):	1560	4140	5700

2.- PERSONAL DE APOYO

Especificación de Cargo	Cant.	Costo	Costo Total		
	dedic.	unitario	UCV	FIA	Total
	(H.H)	(\$/H.H)			
Laboratorista	208	1,5	312	0	312
Auxiliar	208	1	208	0	208
Pers.Invernadero	260	1	260	0	260
Total (H.H):	676	(M\$):	780	0	780

MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

3.- SERVICIOS, SUMINISTROS Y OTROS						
Item	Unid	Cant	Costo Unit			TOTAL
				UCV	FIA	
1.-Laboratorio Microprop.						
Agar-agar	kg	0,168	100	0	16,8	17
azucar	kg	0,72	0,25	0	0,18	0
Zeatina	mg	120	1,25	0	150	150
Macro y micro nutrientes	l	24	0,7	0	16,8	17
Caseina hidrolizada	gr	24	0,12	0	2,88	3
Auxinas	gr	24	2,6	0	62,4	62
hipoclorito	l	2,4	1	0	2,4	2
Electricidad	kw	7000	0,05	350	0	350
plantas enraizadas	u	10	2,5	0	25	25
explantas	u	400	0,43	0	172	172
2.-Camara bioclim						
Perlita	kg	4	0,5	0	2	2
Arena	m3	2	8	0	16	16
Turba	kg	4	10	0	40	40
Electricidad	kw	1200	0,05	60	0	60
Agua	m3			0	0	0
Agroquimicos	kg	1	10	0	10	10
3.-Invernadero						
Contenedores	u	2400	0,002	0	4,8	5
Tierra de hoja	m3	2	25	32	18	50
Arena	m3	2	8	0	16	16
Turba	kg	12	10	0	120	120
Electricidad	kw	365	0,05	18,2	0	18
Agua	m3			0	0	0
Agroquimicos	kg	3	10	0	30	30
4.-Secretaria						
Fotocopias	u	2000	0,025	0	50	50
Serv.comunicaciones	h	18	3,6	0	64,8	65
5.-Laboratorio de analisis						
muestras		11	10	0	110	110
6.- Imprevistos (5%)						
TOTAL		(M\$):		460,2	1430,1	1890

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

3.- SERVICIOS, SUMINISTROS Y OTROS						
Item	Unid	Cant	Costo	UCV	FIA	TOTAL
			Unit			
1.-Laboratorio Microprop.						
Agar-agar	kg	0,168	100	0	16,8	17
azucar	kg	0,72	0,25	0	0,18	0
Zeatina	mg	120	1,25	0	150	150
Macro y micro nutrientes	l	24	0,7	0	16,8	17
Caseina hidrolizada	gr	24	0,12	0	2,88	3
Auxinas	gr	24	2,6	0	62,4	62
hipoclorito	l	2,4	1	0	2,4	2
Electricidad	kw	7000	0,05	0	350	350
plantas enraizadas	u	10	2,5	0	25	25
explantes	u	400	0,43	0	172	172
2.-Camara bioclim						
Perlita	kg	4	0,5	0	2	2
Arena	m3	2	8	0	16	16
Turba	kg	4	10	0	40	40
Electricidad	kw	1200	0,05	0	60	60
Agua	m3			0	0	0
Agroquimicos	kg	1	10	0	10	10
3.-Invernadero						
Contenedores	u	2400	0,002	0	4,8	5
Tierra de hoja	m3	2	25	0	50	50
Arena	m3	2	8	0	16	16
Turba	kg	12	10	0	120	120
Electricidad	kw	365	0,05	0	18,25	18
Agua	m3			0	0	0
Agroquimicos	kg	3	10	0	30	30
4.-Secretaria						
Fotocopias	u	2000	0,025	0	50	50
Serv.comunicaciones	h	18	3,6	0	64,8	65
5.-Laboratorio de análisis						
muestras		11	10	0	110	110
6.- Imprevistos (5%)						
				0	500	500
TOTAL		(M\$):		0	1890,3	1890

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

4.- USO DE BIENES DE CAPITAL						
Especificación del Bien de Capital	Valor de mercado		Periodo de uso (dias)	Cargos al Proyecto		
				UCV	FIA	Total
Laboratorio	1,6	dia	365	584	0	584
Camara de flujo	0,5	hora	100	50	0	50
Invernadero	0,2	dia	365	73	0	73
TOTAL				707	0	707

5.- ADQUISICION DE INFRAESTRUCTURA E INSTRUMENTOS						
Especificación del Bien	Valor de Adquisición			Cargos al Proyecto		
				UCV	FIA	Total
Camara de Propagación	500			0	500	500
Cámara de crecimiento	200			0	200	200
Microprocesador de señales	1500			0	1500	1500
Intrumentos de medición	100			0	100	100
Aparatos de Control	300			0	300	300
TOTAL				0	2600	2600

6.- PROGRAMA DE GASTOS						
PARTIDAS	PERIODO EJECUCION (trimes.)				TOTAL (M\$)	
	1	2	3	4		
PERSONAL DE DIRECCION	1425	1425	1425	1425	5700	
PERSONAL DE APOYO	195	195	195	195	780	
SERVICIOS, SUMINISTROS	473	473	473	473	1890	
USO DE BIENES DE CAPITAL	177	177	177	177	707	
ADQUISICION INFRAESTUCTURA	2600	0	0	0	2600	
TOTAL (M\$)	4869	2269	2269	2269	11677	

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

RESUMEN ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO					
PARTIDAS	FINANCIAMIENTO		Costo Total		
	(M\$)		(M\$)		
	UCV	FIA			
PERSONAL DE DIRECCION	1560	4140			5700
PERSONAL DE APOYO	780	0			780
SERVICIOS, SUMINISTROS	460	1430,3			1890
USO DE BIENES DE CAPITAL	707	0			707
ADQUISICION INFRAESTRUCTURA	0	2600			2600
	30,04%	69,96%			
TOTAL (M\$)	3507	8170,3			11677

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

RESUMEN ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO						
PARTIDAS	FINANCIAMIENTO (M\$)		Costo Total			
	UCV	FIA				(M\$)
PERSONAL DE DIRECCION	1560	4140				5700
PERSONAL DE APOYO	780	0				780
SERVICIOS, SUMINISTROS	0	1890,3				1890
USO DE BIENES DE CAPITAL	707	0				707
ADQUISICION INFRAESTRUCTURA	0	2600				2600
TOTAL (M\$)	3047	8630,3				11677

13. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

13.1. APORTES DE CONTRAPARTE

(Si hay más de una institución que aporta fondos de contrapartida se pueden presentar los valores en forma separada)

Item/Actividad Presupuesto	Año 1	Año 2	TOTAL
Personal de Dirección e Investigación	390	1170	1560
Personal de Apoyo	195	585	780
Servicios Suministros y otros	0	460	460
Uso de bienes de capital	176,75	530,25	707
Adquisición de infraestructura e instrumentos	0	0	0
TOTAL (M\$)	761,75	2745,25	3507

13. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

13.1. APORTES DE CONTRAPARTE

(Si hay más de una institución que aporta fondos de contrapartida se pueden presentar los valores en forma separada)

Item/Actividad Presupuesto	Año 1	Año 2	TOTAL
Personal de Dirección e Investigación	390	1170	1560
Personal de Apoyo	195	585	780
Servicios Suministros y otros	0	0	0
Uso de bienes de capital	176,75	530,25	707
Adquisición de infraestructura e instrumentos	0	0	0
TOTAL (M\$)	761,75	2285,25	3047

MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

13.2 DETALLE CALCULO APORTES DE CONTRAPARTE					
<i>(Detallar criterios y métodos utilizados en la valorización por ítem y por año de los aportes de contraparte)</i>					
1.- PERSONAL DE DIRECCION E INVESTIGACION					
Especificación de Cargo	Cantidad dedicada (H.H)	Costo unitario (\$/H.H)	Costo Total		Total
			UCV	FIA	
Jefe proyecto	312	10	1560	1560	3120
Investigador	208	10	0	2080	2080
Formulacion del proyecto	50	10	0	500	500
Total (H.H):	520	(M\$):	1560	4140	5700

2.- PERSONAL DE APOYO					
Especificación de Cargo	Cantidad dedicada (H.H)	Costo unitario (\$/H.H)	Costo Total		Total
			UCV	FIA	
Laboratorista	208	1,5	312	0	312
Auxiliar	208	1	208	0	208
Pers. Invernadero	260	1	260	0	260
Total (H.H):	676	(M\$):	780	0	780

4.- USO DE BIENES DE CAPITAL					
Especificación del Bien de Capital	Valor de mercado (ref.)	Periodo de uso	Cargos al Proyecto		
			UCV	FIA	Total
Laboratorio	1,6	dia	365 584	0	584
Camara de flujo	0,5	hora	100 50	0	50
Invernadero	0,2	dia	365 73	0	73
Total		(M\$):	707	0	707

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

13.3. FINANCIAMIENTO SOLICITADO					
Item/Actividad	Año 1 M\$		Año 2 M\$		TOTAL M\$
	MONT O	%	MONTO	%	
Personal de Dirección e Investigación	1035	25	3105	75	4140
Personal de Apoyo	0		0		0
Servicios Suministros y otros	472,5	33	957,5	67	1430
Uso de bienes de capital	0		0		0
Adquisición de infraestructura e instrumentos	2600	100	0		2600
TOTAL	4107,5		4062,5		8170

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

13.3. FINANCIAMIENTO SOLICITADO					
Item/Actividad	Año 1 M\$		Año 2 M\$		TOTAL M\$
	MONTO	%	MONTO	%	
Personal de Dirección e Investigación	1035	25	3105	75	4140
Personal de Apoyo	0		0		0
Servicios Suministros y otros	472,5	25	1417,5	75	1890
Uso de bienes de capital	0		0		0
Adquisición de infraestructura e instrumentos	2600	100	0		2600
TOTAL	4107,5		4522,5		8630

15. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

La Escuela de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, tiene un gran prestigio dentro del medio Agronómico Nacional y constantemente están realizando actividades de transferencia de los últimos conocimientos acuñados en su campo, tanto a nivel Científico como Tecnológico.

Estas actividades de transferencia son: Cursos para agricultores, cursos para graduados, días de campo, publicaciones, etc.

En el caso particular de la investigación presente la Universidad, de común acuerdo con el Fundación para la Innovación Agraria (FIA), podrán realizar cursos especiales para diplomados, cursos para viveristas y publicaciones en los medios agrícolas, además de un día de campo especial y el tradicional Día Abierto que la Facultad realiza cada año en el mes de Octubre.

Por último la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, está en constante comunicación con las autoridades agropecuarias y hace suyas las necesidades de perfeccionamiento de la actividad agrícola, por lo cual está siempre en una actitud abierta para formular nuevas formas de transferencia de acuerdo con las necesidades detectadas por esta autoridades.

16. CAPACIDAD INSTITUCIONAL PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO

16.1. ANTECEDENTES Y EXPERIENCIA DE LA INSTITUCION

(Adjuntar Perfil Institucional y documentación que indique la naturaleza jurídica de la institución)

La Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso ha desarrollado un número importante de trabajos de Investigación, los cuales han sido ejecutados a partir de diversos proyectos y convenios firmados con instituciones del sector público y diversas empresas privadas .

Entre los proyectos realizados en los últimos tres años se pueden destacar los siguientes:

- Agricultura limpia para la exportación de especies subtropicales. Financiamiento FONDEF. 1993 - 1996.
- UV Pulsada y Lasers para Controles Microbianos y Curentenarios en Productos Hortofrutícolas. Financiamiento FONDEF. 1995-1997
- Producción de Rosas en Invernadero Calefaccionado. Financiamiento CORFO - FONTEC; Agrícola Las Lilas. 1994-1995.
- Producción de Peonia Subfruticosa en la Región de Magallanes. Financiamiento FONTEC - AGROPAL. 1995.
- Estudio de Comercialización de Comercialización de claveles de Longotoma (Trapiche). Financiamiento INDAP . 1995
- Desarrollo de un Sistema de Validación y Transferencia Tecnológica de Riego y Sistemas Productivos de Riego en las areas de Proyectos PROMM-PUTAENDO, V Región. Financiamiento Ministerio de Agricultura - ODEPA. 1995 a la fecha.
- Desarrollo Tecnológico del Cultivo Industrial de Tomates como Materia Prima Agroindustrial. Financiamiento CORFO - FONTEC.1995
- Industrialización de Chirimoyas para la Exportación. Financiamiento Fondo de Investigaciones Agropecuarias (F.I.A) 1994
- Evaluación del Producto Raizal en tomate. Financiamiento Mathiessen.
- Regulación de Vigor en Pimentón para Producción de Semilla Híbrida. Financiamiento PIGA.

MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

- Evaluación, Mantenimiento y Mejora de *Hordeum chilense* Roem et Schult. Financiamiento, Instituto de Cooperación Iberoamericana (I.C.I.).
- Capacitación en Manejo de Pradera Natural de la Sociedad Agrícola "El Sobrante", Petorca. Financiamiento Convenio FOSIS - UCV - DAS.
- Efecto del Método de Riego sobre la Distribución Espacial del Sistema Radical de Paltos (*P. americana* Mill.) cv. Hass. Financiamiento, DGI - UCV.
- Desarrollo de Sistemas de Micropropagación para dos portainjertos de palto (*Persea americana* Mill.) resistentes a salinidad. Financiamiento, DGI - UCV. 1993-1994
- Estudio del comportamiento de diferentes variedades de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) conservero sobre la calidad de pastas. Financiamiento, DGI - UCV.
- Alternativas de Industrialización de la palta. Financiamiento, DGI - UCV.1994.
- Desarrollo de un Sistema Caprino Intensivo basado en pasturas, Subproductos Hortícolas y Lechos Riparios. Financiamiento, DGI -UCV.
- Evaluación y Caraterización Agronómica de una colección de cebada silvestres (*Hordeum chilense* Roem. et Schult). Financiamiento, DGI - UCV.
- Etiología, aspectos epidemiológicos y estrategias de control preventivo de una nueva patología que afecta a plantas de palto (*Persea americana* Mill.) en vivero. Financiamiento, DGI -UCV.1995.
- Métodos de conservación y multiplicación de Toromiro (*Sophora toromiro*). a través de la injertación.
- Evaluación del comportamiento de tres portainjertos de almendros (*Prunus amygdalus* L.) ante condiciones de suelo calizo. Financiamiento, DGI - UCV.
- Readecuación de niveles optimos de madures para 5 cultivares de paltas (*Persea americana* Mill.) cultivados en la zona de Quillota y Longotoma.
- Alternativas de utilización de Chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) como producto procesado de exportación. Financiamiento DGI - UCV.
- Evaluación preliminar de la producción de hierbas y aceite esencial de las especies aromáticas Albahaca (*Ocimum basilicum* L.), Salvia (*Salvia officinalis* L.), Tomilo (*Thymus* sp) y Orégano (*Origanum vulgare* L.). Financiamiento, DGI UCV.

MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

- Mejoramiento del Valor Nutritivo de Subproductos y Desechos Agrícolas. Financiamiento, DGI -UCV.
- Mapeo Genético en Soya (*Glycine max*) haciendo uso de Sondas Moleculares RFLP. Financiamiento, National Institute of Health (NIH)
- Producción de Rosas en Invernadero Calefaccionado. Financiamiento FONTEC
- Estudio de Mejoramiento de la Producción Lechera y de la Operación del Centro de Acopio de Leche. Sociedad Agrícola Los Cinco Ltda., Orozco, Casablanca. Financiamiento, INDAP.
- Estudio de Factibilidad para una Planta Quesera. Financiamiento, Federación Nueva Victoria, Quinta Región.
- Evaluación, Mantenimiento y Mejora de *Hordeum chilense roem et schult.* Financiamiento, Instituto de Cooperación Iberoamericana (ICI) España.
- Detección en Semillas de tomate de *Clavibacter michiganensis* y Estrategias de Control de la Enfermedad que causa. Financiamiento, CORFO - FONTEC y Agronueve Ltda.
- Evaluación *in vitro* de Sensibilidad a Benomilo de 10 cepas de *Botrytis cinerea*, aisladas de Vides Viníferas correspondientes a la VI Región. Financiamiento Agar Cross Andina S.A.
- Evaluación *in vitro* y bajo condiciones controladas de invernadero, la efectividad de Fungicida Lonlife, en el control de la pudrición gris del tomate. Financiamiento,
- Estudio del comportamiento de diferentes variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) conservero sobre la calidad de pastas. Financiamiento, DGI - UCV.
- Efecto de la Carga Frutal sobre la Inducción Floral en Yemas Terminales de Palto (*Persea americana* Mill.) cv. Hass, provenientes de distintos Flash Vegetativo. Financiamiento, DGI - UCV.
- Alternativas de Industrialización de la Palta. Financiamiento, DGI - UCV.
- Obtención de Plantas de Cítricos Microinjertados. Financiamiento, DGI - UCV.1994
- Desarrollo de un Sistema Caprino Intensivo basado en pasturas, Subproductos Hortícolas y Lechos Riparios. Financiamiento, DGI - UCV.

MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

- Evaluación y Caracterización Agronómica de una colección de Cebada Silvestres (*Hordeum chilense* Roem. et Schult). Financiamiento, DGI - UCV.
- Evaluación in vitro de GBNT PLUS 800 sobre *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, agente causal del Cancro Bacteriano del tomate. Financiamiento, Química Agronómica de México.
- Evaluación del Fungicida BRAVO-8,25 WG para el Control de la Pudrición gris en tomate cultivado en invernadero frío. Financiamiento, Empresa ISK Biosciences.

PROYECTOS RELACIONADOS EJECUTADOS ANTERIORMENTE POR LA INSTITUCION (Indique fecha de inicio y finalización, objetivos, responsable, resultados obtenidos, y cualquier otra información adicional que considere relevante)

DESARROLLO DE SISTEMAS DE MICROPROPAGACIÓN PARA DOS PORTAINJERTOS DE PALTO (*Persea americana* Mill.) RESISTENTES A SALINIDAD.

Investigador responsable: Mónica Castro V.

Fecha de inicio : Enero 1993

Fecha de termino: Diciembre 1994

El proyecto plantea el desarrollo de una metodología de Propagación clonal *in vitro* de dos portainjertos de palto resistente a salinidad (Cultivares Velvick y Lula). La obtención de estos clones permitiría incrementar sustancialmente la superficie del país destinada a paltos, al posibilitar la implantación en la zona norte (III y IV Región), así como el Valle de Mallaauco (Región Metropolitana).

La programación de la investigación se llevó a cabo en dos años lográndose obtener plantulas de palto *in vitro* de ambos cultivares. No se logró enraizamiento *in vitro* de este material. En la actualidad se sigue investigando sobre este tema.

OBTENCIÓN DE PLANTAS DE CÍTRICOS MICROINJERTADOS

Investigador responsable: Mónica Castro V.

Fecha de inicio: Enero 1994

Fecha de termino: Diciembre 1994

El proyecto propuso la implementación y realización de una nueva técnica de propagación para especies frutales denominada microinjertación ya que mediante esta técnica y chequeos posteriores es factible la obtención de plantas de cítricos libres de virus y viroides.

A través de esta investigación se logró poner a punto la técnica y se obtuvieron plantas de limonero y mandarina "sanas" las que se testearon posteriormente y se comprobó su sanidad. Esta etapa de saneamiento de material promisorio es indispensable como apoyo para el programa conducente a la certificación de plantas de cítricos que está llevando a cabo la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

16.2. CAPACIDADES FISICAS , ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

FACILIDAD DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

La Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, cuenta con el Laboratorio de Micropropagación el cual posee el equipamiento necesario para llevar a cabo esta investigación. Entre ello cabe destacar:

- 2 cámaras de flujo laminar
- 2 estufas de secado
- 1 refrigerador
- 2 equipos de aire acondicionado
- 1 pH ímetro
- 1 destilador
- 1 autoclave
- 3 lupas
- 2 cámaras de crecimiento
- 1 invernadero

CAPACIDAD DE GESTION ADMINISTRATIVO CONTABLE

La Escuela de Agronomía tiene una estructura tradicional de Administración de Proyectos financiados por entes externos, que consiste en: El Jefe de Proyecto, recibe y administra los recursos y es supervisado por la Jefatura de Investigación y la Jefatura de Finanzas de la Escuela; además, está asesorado por el Departamento de Contabilidad de la Facultad, el que cuenta con un Contador y un Administrativo.

Esta estructura de Administración ha sido probada como eficiente y responsable a través de los numerosos proyectos efectuados por esta Escuela en los últimos años.

ANEXO A

**INFORMACION REQUERIDA SOBRE CADA UNO DE LOS TECNICOS QUE
INTEGRAN EL EQUIPO DEL PROYECTO**

Se incluyen los Curricula Vitae del personal que integran el Equipo del Proyecto

CURRICULUM VITAE

ANTECEDENTES PERSONALES

NOMBRE : MÓNICA BEATRIZ CASTRO VALDEBENITO
FECHA DE NACIMIENTO : 09 DE SEPTIEMBRE DE 1962.
INSTITUCIÓN : FACULTAD DE AGRONOMÍA U.C.V.
NACIONALIDAD : CHILENA
RUT :

ANTECEDENTES ACADÉMICOS

TÍTULO : Ingeniero Agrónomo, Facultad de Agronomía
Universidad Católica de Valparaíso (1987)

POST-GRADO : Magister en Ciencias Agrarias con mención
en Producción Frutícola, Facultad de Ciencias
Agrarias y Forestales Universidad de Chile.
(1993)

CARGO : Profesor Adjunto , Jornada Completa,
Facultad de Agronomía Universidad
Católica de Valparaíso.

Profesor de las cátedras de: Propagación de
Frutales, Cultivo de células y tejidos vegetales,
Fisiología experimental en frutales y Frutales
menores.

AREA ESPECIALIZACION

Propagación y cultivo de tejidos vegetales de especies ornamentales y frutales subtropicales.

PROYECTOS DE INVESTIGACION

- 1993 - 1996 : Agricultura limpia para la exportación de especies subtropicales. FONDEF AI-04.
- 1994 - 1995 : Desarrollo de sistemas de micropropagación para dos portainjertos de palto resistentes a salinidad. DGI-UCV
- 1994 : Obtención de plantas de cítricos microinjertados. DGI-UCV
- 1996 : Saneamiento e indexaje de germoplasma de cítricos de naranjos y limoneros adaptado a condiciones edafoclimáticas en Chile. DGI-UCV.

PUBLICACIONES

KAMP,A. CASTRO,M. y MUÑOZ,C. 1991. Micropropagación in vitro de alcachofa (*Cynara scolymus L.*) a partir de yemas apicales. Agricultura Técnica 51 (2): 177 - 182.

CASTRO,M. 1994. Aplicaciones de la biotecnología vegetal: Micropropagación del clavel. Empresa y avance agrícola 32: 18-20.

OYANEDEL,E., CASTRO,M. y GARDIAZABAL,F. 1994. Efecto de Difenilureas y citoquininas en la organogénesis *in vitro* de Palto cvs Velvick y Lula. Simiente 64 (3) : 78. (Abstract).

CASTRO,M., DARDEL,C. y VERDUGO,G. 1994. Micropropagación *in vitro* de *Gypsophila paniculata*. Simiente 64 (3) : 148-149.

DARDEL,C., CASTRO,M. y VERDUGO,G. 1994. Control de vitrificación en explantes de *Gypsophila paniculata*. Simiente 60 (3) : 149.(Abstract).

OYANEDEL, E., CASTRO,M. y GARDIAZABAL, F. 1994. Control del Pardeamiento enzimático en tejidos de palto (*Persea americana Mill*) cultivados

in vitro. Valdivia, Sociedad Botánica de Chile. Actas de la IX Reunión Nacional de Botánica. 189p.

CASTRO,M., AHUMADA,M. y BESOAIN,M. 1995. Obtención de plantas de cítricos microinjertadas a partir de ápices caulinares *in vitro* para su posterior microinjertación *in vivo*. Simiente 65 (1-3): 26-27.

CASTRO,M., OYANEDEL,E. y CAUTIN,R. 1996. *In vitro* shoot proliferation of avocado (*Persea americana* Mill.) induced by CPPU. Acta Horticulturae (in press).

PALMA,B. , BRAVO,H. y CASTRO,M. 1996. Comparative study of root systems in *Citrus macrophylla* seedlings and microcuttings propagated *in vitro*. Acta Horticulturae (in press).

CASTRO,M. MIRANDA,V. y PALMA,B. 1996. Microcuttings root system morphology and development under *in vitro* and *in vivo* condition in Citrus rootstocks (*Citrus macrophylla* West and Troyer citrange *Citrus sinensis* x *Poncirus trifoliata*). Israel. Proceeding of Second international Symposium on the biology of root formation and development.

SOCIEDADES A LAS QUE PERTENECE

Sociedad Agronómica de Chile

International Association for Plant Tissue Culture

Red de Cooperación Técnica en Biotecnología Vegetal

Red chilena de citricultura

C U R R I C U L U M V I T A E

DATOS PERSONALES :

NOMBRE : Claudio Eduardo Aurelio Corvalán Robert.

FECHA DE
NACIMIENTO: 14 de Noviembre de 1951.

ESTUDIOS :

1965-1970 Humanidades completas. Egresada del Instituto José Victorino Lastarria de Santiago

1971-1974 Estudios incompletos de Obstetricia en la U. de Concepción y en la U de Chile (Valpso.)

1978 Estudios de Mecánica de Mantenimiento de Instalaciones Oleo Hidráulicas y Neumáticas en el SEAF-PPO DEL Ministerio del Trabajo en Barcelona, España.

INVESTIGACIONES Y PUBLICACIONES :

1986 Realiza investigaciones sobre la optimización del funcionamiento de colectores solares planos, lo cual lo lleva a formular un nuevo diseño del circuito de transferencia, a probar nuevos termoconductores y a utilizar sistemas de convección forzada para el máximo aprovechamiento de la energía solar

1987 Patenta en el Ministerio de Fomento de Venezuela, un colector solar térmico, llamado Colector de Baja Inercia.

Fué entrevistado por revistas técnicas venezolanas Electrónica Hoy y Fomento acerca de su visión sobre el desarrollo de la Energía Solar en Sudamérica.

1988-1991 Realiza una investigación sobre los principios físicos que intervienen en la modificación del clima en un sistema invernadero, propone un sistema de diseño que articule todas sus partes en armonía con estos principios y construye un modelo en la Escuela de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

1992 Realiza una investigación sobre la producción intensiva de tomates en Sustrato Inerte (Arena), en conjunto con la Escuela de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

1992 Publica en el N°4 de la Revista La Palma, órgano de difusión científica y tecnológica de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, bajo el título de Invernadero Sistémico, un diseño de invernadero de máximo aprovechamiento de la energía solar. Cuyos beneficios inciden en mejorar las temperaturas invernales, mejorar la ventilación, la luz y en general las condiciones del cultivo. Este modelo fue diseñado bajo un análisis sistemático de las estructuras participantes en un sistema invernadero. Este modelo de invernadero ha sido ensayado con éxito desde el punto de vista del rendimiento comercial, por algunos agricultores limachinos, en proyectos de adecuación tecnológica, financiados por FONTEC-CORFO

DISEÑO DE MAQUINARIAS E INSTRUMENTOS

Ha diseñado algunas maquinarias para la industria, tales como:

Revisadora neumática de calcetines, pequeñas Grúas Hidráulicas para levantar motores, Reductores, Bombas hidráulicas, selladora de empaque para polietileno retráctil.

Ha diseñado numerosos controladores y sensores electrónicos de; temperatura, humedad, tiempo, luz, etc. para controlar diversos ambientes agrícolas o industriales tales como invernaderos, cámaras de propagación, camas de germinación, etc.

Ha diseñado varias máquinas solares tales como:
colectores planos, colectores cilindro-parabólicos,
secadores de frutas, etc..

1991-1992 Participa como investigador adjunto en dos proyectos de diseño de nuevas tecnologías agrícolas junto a docentes de la Universidad Católica de Valparaíso, llamados:

- 1- Diseño y evaluación de un sistema combinado de calefacción y riego para invernaderos (DGI 242.749-91).
- 2- Diseño, construcción y evaluación de un equipo generador de forraje hidropónico para pequeños productores (DGI 242.748-91).

IDIOMAS: Inglés: Lee y habla con dificultad.
Francés: Lee y habla.

EXPERIENCIA LABORAL:

1975-1976 CODES
Empresa de riegos agrícolas, ubicada en Barcelona, España.
Encargado de Montaje.
Es responsable del montaje de los sistemas de riego supervisando en el terreno, el cumplimiento de las especificaciones técnicas del Departamento de Ingeniería.
Responsable de la conexión de los programadores y bombas; prueba de sistemas y puesta en marcha.

1976-1978 SVIROPO S.A.
Empresa de Calderería ubicada en Barcelona, España.
Oficial soldador.
Soldadura de arco manual y automática de arco sumergido, soldadura y corte oxiacetilénico

1979-1980

SASME

Empresa de Servicios Médicos, ubicada en Barcelona, España.
Supervisión de servicios, compras, montaje de equipos y mantenimiento.

1981-1982

TREZZAS UNION SRL.

Empresa destinada a la fabricación de cordones y calcetines, en Carrizal, Estado Miranda, Venezuela.
Coordinador de Producción.
Tiene a su cargo el montaje y puesta en marcha una nueva fábrica de calcetines de procedencia Norteamericana.
Las funciones adscritas a este cargo son: Elaboración del flujo principal de producción, del organigrama de funciones y responsabilidades.
Planificación del montaje y de la posterior producción de la fábrica, compra y mantenimiento de stock de materias primas, contratación y despido de personal, ventas, compra de repuestos y maquinarias, supervisión de calidad.

1982-1983

TABLEVEN S.A.

Empresa destinada a la fabricación de tableros de madera aglomerados. Perteneciente al grupo LEROS S.A. La planta esta ubicada en Cúa, Estado Miranda, Venezuela.
Jefe del Departamento de Planificación y Control de Producción.
Funciones: Recibir los pedidos de la Empresa Distribuidora.
Planificar la producción de acuerdo a los pedidos.
Elaborar un programa de fabricación y despachos de acuerdo a las disponibilidades de tiempos, materias primas y maquinarias.
Controlar el stock de materias primas.
Informar semanal y mensualmente a la gerencia general sobre el desarrollo del programa de acuerdo a los despachos.
Asesorar al Gerente de Planta en todo lo relativo a flujos de producción, flujo de información, adecuaciones tecnológicas, métodos y tiempos.

1983-1986 TALLER MECANICO DE AUTOMOVILES (Propio)
Ubicado en San Antonio de los Altos, Venezuela.
Especializado en mecánica de motores Renault y pintura general.

1986-1987 TECNOSOLAR C.A.
Empresa ubicada en Caracas, Venezuela y dedicada a la construcción, venta e instalación de equipos de calentamiento de agua por energía solar y la venta e instalación de equipos generadores fotovoltaicos de fabricación Francesa.
Trabaja en forma independiente para esta Empresa en el diseño de un regulador de voltaje para generadores fotovoltaicos.
Más tarde fue contratado, como Jefe de Producción.
Sus funciones son: Coordinar la producción de partes, en talleres externos a la Empresa.
Verificar la calidad de estas partes.
Ensamblar y probar los equipos en los talleres de la Empresa.
Supervisar el montaje en el sitio definitivo de cada equipo.
Diseño de equipos especiales.

1988-1990. HUALCAPO LTDA.
Empresa agrícola ubicada en Hijuelas dedicada especialmente a la producción de Heno de Alfalfa.
Supervisor de Mantenimiento.
Realiza mantenimiento, readecuaciones y compras de tractores, segadoras, rastrillos, enfardadoras, carros de carga, bombas, etc.

1990-1994. TECNODES LTDA
Forma junto a otros profesionales la Empresa TECNODES LTDA., la que se dedica a la investigación y diseño de nuevas tecnologías.
Realiza junto a este grupo investigaciones en conjunto con la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso acerca de sistemas de riego, producción hidropónica, aclimatación de microplantulas, etc.

Participó en la elaboración y supervisión de los programas de desarrollo para la Prov. de Buenos Aires,

que TECNODES LTDA ejecutó en el Partido de Saavedra desde 1992 hasta Marzo de 1994.

Ha sido responsable de la ejecución, montaje y puesta en marcha de numerosos proyectos dentro de la Empresa entre los que cabe destacar:

Diseño y ejecución de la Estación Experimental Hortícola "don Felipe Spinossi" del Municipio de Pigüe, Buenos Aires, dentro del plan de Reconversión Productiva de esta zona de la Provincia, la que incluye diversos tipos de invernaderos, sistemas de calefacción, sistemas de enfriamiento, cámaras especiales de reproducción vegetal, redes de agua, sistemas de bombeo, sistemas eléctricos y de control.

Diseño y ejecución de cámaras temperadas para acondicionamiento de bulbos de tulipanes para la Empresa Pacific Flowers de Osorno, la que consta de sistemas de calefacción, sistemas de ventilación, iluminación y controles de temperatura, alarmas térmicas y de corte energético, y controlador tiempo de ventilación.

1995

INTERVIDEO S.A.

Trabaja para esta Empresa como supervisor de montaje de un sistema de seguridad electrónico para la refinería de petróleo PETROX S.A. en Talcahuano.

CURRICULUM VITAE

I ANTECEDENTES PERSONALES:

Nombre : MIRIAM TEOFILA MONTECINOS ARRIAGADA
Nacionalidad : Chilena
Fecha de Nacimiento : 30 de enero de 1958
Cédula de Identidad :
Domicilio : Isolina Figueroa 1275 Villa México, Quillota
Estado Civil : Casada
Teléfono : 33-312710

II ANTECEDENTES ACADEMICOS:

1973 : Egresada enseñanza básica de la Escuela de Niñas "Arturo Prat" de Quirihue.
1977 : Egresada de educación media de la Escuela Técnica de Chillán.
1977 : Prueba de Aptitud Académica.
1980 - 1982 : Escuela Agrícola de Adultos del Instituto de Educación Rural, en Hospital, Paine (2° - 4°).
Título Obtenido : - Técnico con mención en Atención de Párvulo.
- Técnico Agrícola con mención en Cultivos e Industrias Agropecuarias.

III EXPERIENCIA PROFESIONAL:

1974 (enero) : Práctica Profesional en Nivel Transición en Jardín Infantil Papehucho de Chillán (párvulos).
1981 (enero) : Práctica Estival en Horticultura, Central de Capacitación I.E.R. de Chillán.
1982 (enero) : Práctica en Horticultura, Escuela Agrícola de Adultos Hospital, Paine.

1983 (enero) : Práctica Profesional en Huerto Casero: Cunicultura, Horticultura, Avicultura. Porcinotecnia y Forestación de Secano Costero con Atriplex - Armularia en Central Longotoma I.E.R. (V Región).

IV EXPERIENCIA LABORAL:

1978 - 1984 : Nivel Sala Cuna, Jardín Infantil Papelucho, Chillán.

1984 (mayo) : Venta de Insumos Agrícolas: pesticidas, semillas, fertilizantes. Caja diaria en Agrícola Comercial Cordillera, Santiago. Danilla 777.

1984 (noviembre) : Manejo Cultivo clavel, Parcela N°15, Pochay, La Cruz, fono 310788.

1985 - 1987 : Planta Cunicola Aconcagua, Parcela N°15 Pochay, La Cruz, fono 310788.

1989 (abril) : Secretaria de Tejidos Aconcagua, La Cruz, fono 312176.

1990 : Laboratorio de Cultivo de Tejido, criadero Huerto California, Quillota, fono 310485.

1991 a la fecha : Laboratorio de Cultivo de Tejido, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, La Palma, Quillota, fono 310524.



.....
MIRIAM MONTECINOS A.

Quillota, agosto 22 de 1996.

CURRICULUM VITAE

I ANTECEDENTES PERSONALES:

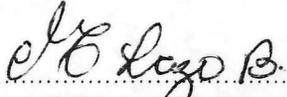
Nombre : MANUEL H. LAZO BLAITT
Nacionalidad : Chilena
Fecha de Nacimiento : Marzo 02 de 1933
Cédula de Identidad :
Domicilio : Facultad de Agronomía La Palma s/n Quillota
Estado Civil : Casado
Teléfono : 33-312677
Situación Militar : Al día
Licencia de Conducir : Vigente Clase B

II ANTECEDENTES ACADEMICOS:

1946 - 1950 : Enseñanza Básica Escuela 9 La Cruz
1951 - 1955 : Escuela Industrial y Agrícola. Domingo Otaequi Laguna Verde
1950 - 1955 : Práctica realizada en la Compañía Frutera de Peumo "Sofruco". Título "Perito Agrícola".
1968 : Curso de 2 meses en riego realizados en La Platina.

III ANTECEDENTES LABORALES:

1955 - 1960 : Sociedad Forestal Laguna Verde Hacienda Vista Hermosa Ocoa. Fundo romeral Hijuelas.
1963 - 1967 : Hacienda La Palma. Quillota.
1967 - 1996 : Facultad de Agronomía UCV. La Palma Quillota.
1990 - 1991 : Asesorías en plantaciones de kiwi en Cochabamba Bolivia, en período de vacaciones.
Asesorías Fundo Los Pinos Romeral, Hijuelas y Parcelas de la Zona.


.....
MANUEL LAZO B.
PERITO AGRICOLA

Quillota, agosto 21 de 1996.

CURRICULUM VITAE

I. ANTECEDENTES PERSONALES

NOMBRE : HECTOR ROGELIO FUENTES ROMERO
C.I. :
DIRECCION : Pasaje La Bodega N°43, La Palma, Quillota.
FECHA NACIMIENTO : Julio 16 de 1959
ESTADO CIVIL : Casado (3 hijos)
FONO : 33-317371

II. ANTECEDENTES ACADÉMICOS

Enseñanza Básica completa.

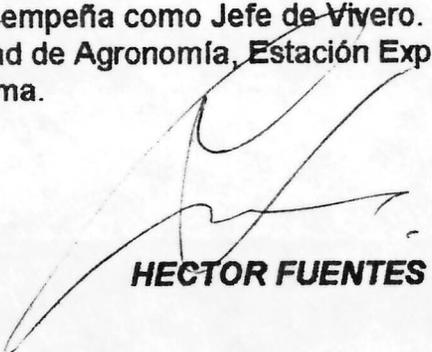
Enseñanza Media, Científica Humanista, completa.

1991 : Realiza curso para desempeñarse como Operador de Calderas y Generadores de Vapor.

III. ANTECEDENTES LABORALES

1980 - 1987 : Se desempeña como Obrero Agrícola en área de vivero.
Facultad de Agronomía, Estación Experimental La Palma, U.C.V.

1988 - 1996 : Se desempeña como Jefe de Vivero.
Facultad de Agronomía, Estación Experimental La Palma.



HECTOR FUENTES ROMERO

**MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA**

ANEXO 1

Inversiones para 1 ha olivos (pesos de 1995)

	Cantidad	\$/ Unid	Total (\$)
Mano de Obra	Jh		
- Holladura	5	3.000	15.000
- Plantación	7	3.000	21.000
- Fertilización	2	3.000	6.000
- Colocación tutores y Amarre	2	3.000	6.000
Subtotal			48.000
Plantas	417	1.8000	750.000
Insumos			
- Tutores (Coligues 3m)	417	70	29.167
- Superfosfato Triple (kg.)	180	146	26.207
- Sulfato de Potasio (kg.)	200	70	14.000
Subtotal			69.373
SUBTOTAL			867.373
RIEGO POR GOTEO			1.000.000
TOTAL POR INVERSION			1.867.373

Fuente: Elaborado por Fundación Chile, 1995.

MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

ANEXO 1

Margen po 1 ha de producción de olivas

Item/Año	1	2	3	4	5	6	7	8-30
Producción (q.m)	0	0	2	31	50	70	100	120
Precio de venta 20.000/q.m								
Ingresos (\$)	0	0	40.000	620.000	1.000.000	1.400.000	2.000.000	2.400.000
Costos Directos (\$)	100.092	128.670	114.367	318.851	356.868	391.987	444.066	468.623
Mano de Obra	13.500	13.500	9.375	151.313	171.250	182.063	205.500	255.000
Uso maquinarias	8.720	8.720	12.326	20.166	28.830	28.830	44.196	39.396
Insumos	69.872	79.450	63.666	80.372	70.788	81.095	94.370	74.227
Costo Riego	8.000	27.000	29.000	67.000	86.000	100.000	1000.00	100.000
Margen Bruto (\$/ha)	-100.092	-128.670	-74.367	301.149	643.132	1.008.013	1.555.934	1.931.377

Fuente: Elaborado por Fundación Chile, 1995

Producción de Aceite de Oliva de 1 ha.

Item /Año	4	5	6	7	8-30
Producción de Olivas (q.m)	31	50	70	100	120
Equivalente en aceite (lts)	690	1.110	1.560	2.220	2.670
UTILIDAD NETA INDUSTRIA POR LITRO		\$ 247 / LITRO			
Utilidad por Productor (1ha) (\$)	170.702	274.608	385.935	549.215	660.543

MINISTERIO DE AGRICULTURA
FUNDACION PARA LA INNOVACION AGRARIA

ANEXO 1

MODULO AGRICOLA

VENTAS Y COSTOS EN RESUMEN (20 HAS)		
ITEM	TOTAL (US\$/HA)	UNITARIO (US\$/TON)
VENTAS	6.000	500
COSTOS DIRECTOS	1.700	142
Mano de Obra	1.130	94
Uso Maquinaria	100	8
Agroquímicos	220	18
Costo Riego	250	21
MARGEN BRUTO	4.300	360

VENTAS Y COSTOS EN RESUMEN (20 HAS)		
ITEM	TOTAL (US\$/HA)	UNITARIO (US\$/TON)
VENTAS	6.000	500
COSTOS DIRECTOS	1.140	95
Mano de Obra	200	17
Uso Maquinaria	470	39
Agroquímicos	220	18
Costo Riego	250	21
MARGEN BRUTO	4.860	450

Fuente: Elaborado por Fundación Chile, 1995.

ANEXO 1

MODULOS INDEPENDIENTES

TAMAÑO PEQUEÑO (20 Has - MINIPLANTA) PRECIO TRANSFERENCIA US\$ 500/TON			
AGRICOLA		INDUSTRIAL	
T.I.R.	12,1%	T.I.R.	12,5%
B.N.A. (12%)	2 MUS\$	B.N.A. (12%)	4 MUS\$

TAMAÑO MEDIANO (85 Has - PLANTA INDUSTRIAL) PRECIO TRANSFERENCIA US\$ 500/TON			
AGRICOLA		INDUSTRIAL	
T.I.R.	15,7%	T.I.R.	14,2%
B.N.A. (12%)	575 MUS\$	B.N.A. (12%)	138 MUS\$

Fuente: Elaborado por Fundación Chile, 1995

